

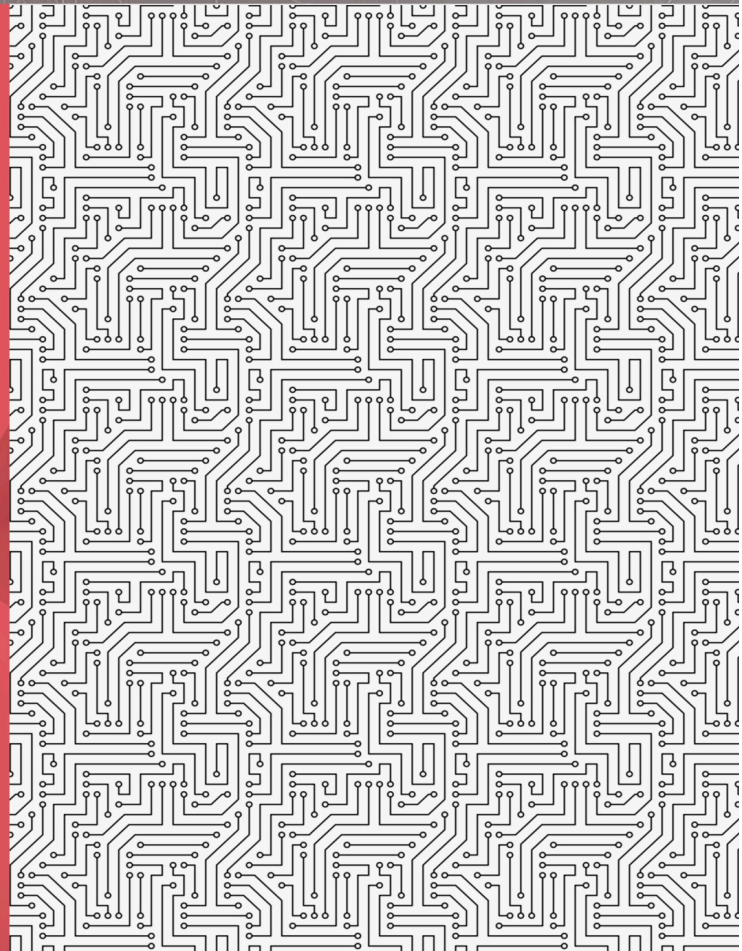
# Abstracts book



***INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY,  
AND INNOVATION***

**San José de  
Cúcuta  
Colombia**

**September  
21-24, 2021**



8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



**Byron Medina Delgado**

Director 8th IWSTI

**Ely Dannier V. Niño**

Editor and Layout Coordinator / Editor y Coordinador de Diagramación

**Luz Adriana Vera Rivera**

Cover Design / Diseño Carátula

**Luz Adriana Vera Rivera**

Web Design / Diseño Web

**Fredy Humberto Vera Rivera**

Web Programming / Programación Web

## Information Postal Address of the Program / Información Dirección Postal del Programa

Jessica Lorena Leal Pabón  
Universidad Francisco de Paula Santander  
San José de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia  
E-mail: [coordinacioninvestigacion@ufps.edu.co](mailto:coordinacioninvestigacion@ufps.edu.co)

Copyright © 2021 UFPS – UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER. This is the Abstracts Book of the 8th International Week of Science, Technology, and Innovation (8th IWSTI); ISSN 2422-3115. Esta es una publicación de la UFPS; la responsabilidad de la información publicada compete a los ponentes mismos.

**Organizing Committee / Comité Organizador Local**

- Héctor Miguel Parra López  
Rector, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Byron Medina Delgado  
Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión, San José de Cúcuta
- Olga Marina Vega Angarita  
Vicerrectora Académica, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Torcoroma Velásquez Pérez  
Directora de Investigación y Extensión, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña
- Jhan Piero Rojas Suárez  
Editor Revista Respuestas
- Judith Del Pilar Rodríguez Tenjo  
Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Edwin Alberto Murillo Ruiz  
Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Giovanni Mauricio Baez Sandoval  
Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Liliana Marcela Bastos Osorio  
Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Nidia Maria Rincón Villamizar  
Facultad de Educación Artes y Humanidades, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Gloria Esperanza Zambrano Plata  
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Jessica Lorena Leal Pabón  
Coordinadora de Investigación, Universidad Francisco de Paula Santander, San José Cúcuta

**Logistic**

- Ana Melissa Rodríguez Chinchilla
- Marling Carolina Cordero Díaz
- Dixón Alirio García Carrillo
- Andrea Cacique

**National Scientific Committee / Comité Académico Nacional**

- José José Barba Ortega  
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
- Freddy Patiño Montero  
Universidad Santo Tomás, Bogotá
- Juan Sebastian Robledo Giraldo  
Universidad Católica Luis Amigó, Medellín
- Yamarú del Valle Chirinos Araque  
Universidad Católica Luis Amigó, Medellín
- José Luis Vera Rivera  
Universidad del Valle, Santiago de Cali
- Luz Dary Ripoll Garcia  
Universidad de Cordoba, Monteria
- German Danilo Bernal Sánchez  
Universidad Santo Tomas, Tunja
- José Pascual Mora Garcia  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja
- Alejandro David Martínez Amariz  
Universidad de Santander, Bucaramanga
- Octavio Andrés González Estrada  
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga
- Ely Dannier V. Niño  
Foundation of Researchers in Science and Technology of Materials, Bucaramanga
- Torcoroma Velasquez Pérez  
Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña
- Libardo Florez Villamizar  
Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña
- Carmen Liceth Garcia Quintero  
Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña
- José Manuel Alba Maldonado  
Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña
- Matias Herrera Cáceres  
Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Boris Raniero Pérez Gutiérrez  
Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Eduard Gilberto Puerto Cuadros  
Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Fredy Humberto Vera Rivera  
Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta
- Karla Yohana Sánchez Mojica  
Fundación de Estudios Superiores Confanorte, San José de Cúcuta

**International Scientific Committee / Comité Académico Internacional**

- Valentin Molina Moreno  
Universidad de Granada, Spain
- Juan Miguel Gómez Berbis  
Universidad Carlos III de Madrid, Spain
- Romi Moline Escanilla  
Universidad Autónoma de Madrid, Spain
- Antoni Bosch Pujol  
Universidad Autónoma de Madrid, Spain
- Fidel Moreno  
Universidad Virtual CNCI, Mexico
- Luis Jesús Alamilla  
Instituto Tecnológico Ciudad de Juárez, Mexico
- Luis Manuel Baquero Rosas  
Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, Puerto Rico
- Ricardo Santiago Puca Molina  
Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina
- Anderson Sandoval Amador  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
- Jhon Atkinson  
Universidad Adolfo Ibañez, Chile
- Mariana Pereyra Perez  
Universidad de la República, Uruguay
- Eduardo Daniel Méndez Morales  
Universidad de la República, Uruguay
- Janeth Agrazal Garcia  
Universidad de Panamá, Panamá
- Jimmy Jefferson Túllume Salazar  
Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología, Perú
- Linda Elcida Gil Lozada  
Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela

**Invited Speakers / Conferencistas Invitados**

- ✓ Dr. Diana L. Bonilla Escobar  
Cytek Biosciences, United States of America
- ✓ Dr. Ernesto Marín Moares  
Instituto Politécnico Nacional (IPN), México
- ✓ Dr. Ricardo Marcelo Orzi  
Universidad Nacional de Luján, Argentina
- ✓ Dr. José Pascual Mora García  
Universidad de Los Andes, Venezuela
- ✓ Dr. Jhon Atkinson  
Universidad Adolfo Ibañez, Chile
- ✓ Dr. Emma M. Atauje Calderón  
Hospital "Dr. Hidalgo Atoche López" de Chancay, Perú



# TOPICS





## Content

<b>Invited Keynote Speaker</b> .....	<b>1</b>
Spectral flow cytometry .....	2
Complementary currency for social transformation: the monetary technologies necessary for its sustainability....	3
<b>Business</b> .....	<b>5</b>
Bibliographic review to determine logistics 4.0 tools in mipymes on Colombia.....	6
Evolution of last-mile logistics distribution in the face of the challenges posed by the Covid-19 pandemic .....	8
Sustainable fashion-organic t-shirts-innovating is living .....	10
Access to monetary resources as variables to improve productivity in companies in the clothing sector .....	11
Approaches on the behavior of sharing knowledge and its relationship with innovative behavior. A theoretical reflection .....	12
Benchmarking of best practices adapted to the education and work activities of organizations in the 21st century .....	14
Business leadership, case study Somos Cacao S.A.S., in its quest to achieve fair trade.....	16
Business skills workshop outside the classroom, pedagogical strategy in the training of entrepreneurial professionals .....	18
Characterization of the Colombian capital market. A look from the academy.....	19
Creation of a Sativa l. Hemp fiber production and processing company for textile use .....	21
Customer loyalty and service quality: bibliometric analysis using science mapping.....	23
Design of a social innovation route in Ocaña companies .....	25
Determination of lead price volatility, in the international markets through an econometric model .....	27
Diagnosis on education and tax culture in the income and complementary taxes of natural persons in Bucaramanga .....	28
Digital marketing and brand positioning of the hotel sector companies in the city of San José de Cúcuta.....	29
Digital maturity in mipymes within the framework of the #mipymesetranforma strategy in Norte de Santander .....	30
Digital maturity in organizations: an approach to measurement madurez .....	31
Financial education in clients in private banking in the city of San José de Cúcuta .....	33
Financial incidence of the administrative management of the unidad de gestión pensional y parafiscales in Colombia.....	34
Impact of social responsibility on business sustainability .....	36
Implementation of artisanal chocolate and fine confectionery processes as a competitiveness strategy for the cocoa sector of San Vicente de Chucuri .....	37



Incidence of secondary activities on the gdp of the city of San José de Cúcuta, compared to the added value of the seven main cities of colombia in the period 2014-2019.....	39
Knowledge transfer and innovation in the implementation of public policy and gender, a systematic review of the literature .....	41
Leasing, working capital and profitability in companies of the pre-hospital transport sector in San José de Cúcuta, period 2010- 2014 .....	42
Linkage of the Universidad Francisco de Paula Santander to the productive sector of the city of cúcuta, to propose for socio-economic development.....	43
Logistics as a tool for achieving the objectives of companies in the mass consumption sector .....	44
Managerial implications of esal for the permanence in the special tax regime, law 1819 of 2016.....	45
Methodological design for the creation of an entrepreneurship club as a strategy for economic reactivation in the city of San José de Cúcuta .....	46
Organizational climate in car dealerships: Belo Horizonte, Brazil .....	47
Orientation of international trade trends in the face of the evolution of the collaborative economy and the 4.0 revolution .....	48
Perception of San José de Cúcuta city employees towards the graduates of the public accounting program of the Universidad Francisco de Paula Santander.....	50
Regional competitiveness and innovation commissions in public trade policies: the case of Northeastern Colombia .....	52
Restaurant cost management: an empirical study in San José de Cúcuta, Colombia .....	54
Social management as a tool to optimize the service public of drinking water in the Emzulia company .....	55
Special effects for audiovisual production applied to multimedia products .....	57
Strategic planning applied to companies in the furniture industry .....	58
Structure of entrepreneurship units and ICT in basic primary, secondary and technical education.....	59
Tourist route to the paradise of Norte de Santander as an international projection tool .....	61
Value drivers and financial measures of smes: a correlational model for value generation.....	62
Analysis of foreign trade within the framework of Colombia trade agreements with other nations in the period 1969-2017 .....	63
Internationalization of the manufacturing sector in Colombia an analysis from the context of the pacific alliance .....	64
Methodology that supports the process of internationalization of smes, applicable in the cluster ICT–nortic de Norte de Santander.....	65
Social media management; competitiveness and leverage in micro pymes .....	66
<b>Human and Social Sciences.....</b>	<b>67</b>
Migrant boys and girls and inclusion in educational institutions in the San José de Cúcuta: challenges and challenges in pandemic .....	68
Cooperative learning: an innovative active methodology .....	70
Competencies in information and communication technologies in the development of the pedagogical practice of	





elementary and middle school teachers in Norte de Santander .....	71
Application of mathematical concepts in the study of physics in secondary basic education. The slope of the straight line .....	72
Border reality and social impact of migration of the Venezuela population in the municipality of San José de Cúcuta, (2016-2019) .....	73
Building community: an approach from social participation .....	75
Analysis of the hashtags published on the twitter accounts of three colombian public universities during the health emergency generated by the Covid-19 .....	77
Development of competences in logistics that respond to the challenges demanded by logistics 4.0 .....	78
Debates and reflection: pedagogical activities that encourage the comprehensive learning process of the accounting concept .....	80
Degree of knowledge about safety and health at work that companies have in Norte de Santander, Colombia... ..	81
Didactic intervention for the extraction and quantification of steroids in urine .....	82
Didactic strategy to teach the concept of fraction as a part-all relationship in the fifth grade, focusing its historical origin .....	83
Educate on resettlement, the case of the students of the Sagrado Corazón de Jesus school in Gramalote, Colombia .....	84
Educommunicative strategies to prevent bullying in public schools in Norte de Santander.....	85
Effects of confinement by covid 19 on the social skills of caregivers belonging to the association of people with disabilities and their caregivers of the municipality of Los Patios .....	86
An analysis of literacy mediated by the escuela nueva model .....	88
Full-time high school: a challenge for public policies.....	89
Ict-mediated pedagogic strategy for strengthening reading comprehension .....	90
Interpretation of kinematics graphs. Identification of difficulties in students of secondary basic education.....	91
Multimodal production between dyads in a digital space.....	92
Non-formal learning scenarios and pedagogical practice in virtuality .....	94
Pedagogical practice mediated by ict in the academic program of bachelor in natural sciences and environmental education, Universidad Francisco de Paula Santander.....	96
Pedagogical practice of elementary and middle school teachers in times of pandemic .....	97
Professional training of the business administrator: from theory to praxis .....	98
Project based learning as a strategy to propose solutions to pressing problems: a case of study for designing an indoor air purification system by a multidisciplinary team of undergraduate engineering students .....	100
Resignification of a territory, the return of the long-lived community to a Colombia municipality.....	101
Scientific production in higher education institutions in Colombia: a case study .....	102
Scientific production in higher education institutions: a short review .....	103
Software for teaching mathematics during the Covid-19 pandemic.....	104
State of technology education at the Universidad Distrital Francisco José de Caldas .....	105



The impact of public health on migrant women from Venezuela in a state of gestation in the municipality of San José de Cúcuta in the year 2016-2019 .....	106
The relationship social conscience-semiotic representation-drawing in the experience of children. A review ...	108
The role of motivation in the learning process in early childhood education.....	110
Training program on biological risk and prevention of occupational infectious diseases aimed at personnel of the laboratories of the faculty of agricultural and environmental sciences of the Universidad Francisco de Paula Santander .....	111
Transitional justice and the university as a scenario of peace .....	113
A comparative reading on the concept of the absurd condition of human existence, between Albert Camus and Jean Grondin .....	115
Analysis of law 1448 of 2011 on the victims of the armed conflict in the Catatumbo, Norte de Santander area 2016-2019 .....	116
Challenges of higher education to strengthen the pedagogy of peace, in the framework of the post-conflict in the population of the corregimiento de Juan Frio, municipality of Villa del Rosario .....	118
Collective memory reconstruction: chronicles to make visible the lgbtq community victims of violence in Colombia, the case of Norte de Santander.....	120
Reconstruction of historical memory in La Fortaleza, San José de Cúcuta, during 2021 through audiovisual, photographic and radio production.....	122
Textile narratives on gender violence with the surviving women, and their descendants, of the massacre of november 16, 1949 in El Carmen, Norte de Santander.....	124
The school is an oasis that should not die: the resignation of the catatumbo school from the voices of the students .....	125
Active surface forms of modern sacred architecture in the church of Nuestra Señora del Carmen in San José de Cúcuta .....	127
Bioclimatic alternative of a compound biomaterial for use in the construction and housing of social interest in San José de Cúcuta, Norte de Santander.....	128
Bringing extinct heritage back to life. Immersions, transfers, and extensions between tangible and virtual realities .....	130
Challenges in the urban and territorial management of the San José de Cúcuta metropolitan.....	132
Historical and urban analysis of the single-family housing in the Caobos sector of San José de Cúcuta.....	133
Importance of the historic zone of Villa del Rosario in the bicentennial celebration in Norte de Santander, Colombia .....	134
Covid-19 and children who are victims of forced displacement .....	135
Limits to freedom of expression on social media.....	136
Thinking teacher training in contexts of technological innovation .....	138
Family and transgender women, state of the art for the construction of a diverse family observatory.....	140
From the critical pedagogy: a view from the training in citizenship in the programs of faculty of education, arts, and humanities at Universidad Francisco de Paula Santander .....	142



Latin american youth and social responsibility: a reflection from decolonity for the construction of the social fabric .....	144
Learning environment based on problem solving mediated by geogebra for a remote mode mathematics course assisted by technology .....	146
Parenting guidelines in families with neurodiverse children (autism spectrum disorder) from the sinapsis expert center in the city of San José de Cúcuta during the Covid-19 pandemic.....	148
Sociocultural patterns of intrafamily violence in the cases of the Saravena, Arauca family police station, 2019 .....	150
Friendly pairs as a strategy for participation and social inclusion in university life.....	151
<b>Engineering.....</b>	<b>152</b>
A semiautomatic approach to identify architectural technical debt from heterogeneous artifacts.....	153
Fluid-dynamic study of the behavior of the air inside a textile stenter.....	155
Mobile application for the identification and treatment of dyscalculia in students of the elementary basic grades .....	156
Web system for document management of the systems engineering program of the Universidad Francisco de Paula Santander .....	159
A systematic literature review of architectural technical debt management .....	160
Data mining model for the analysis, description, and interpretation of the community active search for Covid-19 in the department of cesar.....	162
Methods for continuous integration and deployment in the development of microservice-based applications...	164
Qos-based web service ranking using pattern recognition .....	165
Active power filter in single-phase systems for harmonic mitigation and power factor compensation.....	167
Robust QFT controller for dc-dc buck converter in photovoltaic generators .....	168
Air quality during Covid-19: nitrogen dioxide analysis in south american capitals .....	170
Air quality during periods of isolation by the Covid-19: analysis of nitrogen dioxide in colombian capital cities .....	171
Comparison of deep learning architectures in regression and classification models for prediction of temperature values in a simulated fiber specklegram sensor .....	172
Analysis of a reverse osmosis water desalination system for the department from Guajira .....	174
Analysis of wear in cutting tools by the technique of image processing.....	175
Characterization and location of geothermal zones in San José de Cúcuta and its metropolitan area.....	176
Crack growth assessment subjected to load cycles of variable amplitude and frequency .....	178
Design of a foot pedal valve to improve the use of water in plumbing systems .....	179
Development of an integrated motorcycle helmet cooling system.....	180
Effect of a regenerator on hybrid solar gas-turbine performance .....	181
Heat consumption and energy losses in block firing due to endothermic reactions generated in clay firing .....	182
Mental health in engineering students in Colombia: reflection article.....	184



Minimization of sae 1020 steel weld deposition defects by analyzing the effect of heat input on mechanical properties in welded joints.....	185
Numerical model analysis to increase the performance of a heat exchanger used in energy recovery using thermoelectric generators .....	187
Numerical model for the analysis of the hydraulic performance of a centrifugal pump operating as a turbine...	188
Proposal of a tire shredder machine for the production of rubber particulate material.....	189
Representation of gmaw-p welding process behavior on bead geometry: a study of leading variables .....	190
Statistical analysis of cutting tool wear in machining centers .....	192
Analysis of biopolymers with starch from potato and cassava organic wastes polymerized in water .....	193
CO <sub>2</sub> capture technology study using amines and its effect on the corrosion of carbon steels: a critical review...	194
Configuration of a structural system of dividing walls from straw modules and its contribution to sustainable.	196
Design, manufacture, and construction of a visible concrete wall with thermal insulation properties .....	197
Determination of the physical-mechanical properties of a permeable block.....	198
Effect of layer thickness and spin coating speed on the anticorrosive performance of 316l steel coated with Bi/Ti films by sol-gel method .....	199
Elaboration and characterization of phosphorescent cementitious pastes based on geopolymers.....	200
Elastic behavior of natural rubber mixed with sugarcane bagasse ash.....	201
Electrochemical replacement approaches to explain the origin of Precolumbian Peruvian gilded copper-based objects enfoques de reemplazo .....	202
Evaluation of the structural, mechanical, and physical-ceramic properties when mixing molded cellulose containers in pastes for construction materials .....	203
Experimental analysis of the behavior of API N-80 carbon steel under the application of the steam-combustion gas injection technique .....	204
Formability of steel sheets used in the manufacture of pressure cylinders .....	205
Mechanical behavior of concrete reinforced with steel fibers and polypropylene fibers .....	206
N-doped activated carbons obtained from biomass wastes through hydrothermal process in presence of pani....	208
Use of steel-fibers l/d 65 3D in concrete as method for improve flexural strength and toughness .....	210
Analysis of results from the redesign of an electronic smell system for the benefit of cocoa quality.....	211
Control of a pitch system for a horizontal axis wind turbine rotor.....	212
Architecture for the automatic creation and enrichment of ontologies from linked data.....	213
Perspectives, challenges, and opportunities of machine learning in medical physics .....	215
Perspectives, challenges, and opportunities of robotics in medical physics.....	216
Solar radiation estimation for San José de Cúcuta using artificial neural networks.....	217
Argumentator-motivating the argumentation in the naval technologies cabin boys at the Escuela Naval de Suboficiales, Colombia.....	219
Opportunities and challenges in hydrogen production in Colombia .....	221



Talent 4.0 and gender at the Universidad Francisco de Paula Santander .....	222
Artificial sismos and their features for the city of Santiago de Cali .....	223
Determination of the flexural bond strength of mortar joints for solid fired clay brick prisms .....	225
Determination of the ratio between the plasticity of clay and the expansion capacity due to changes in humidity and temperature by calcination .....	227
Estimation of the manning and chezy flow resistance coefficient under normal conditions in river stretches of the department of Norte de Santander .....	228
Frequent pathologies in the hydraulic structures of the aqueduct systems of Norte de Santander.....	230
Hazardous in analysis of susceptibility by slow flood. Case study: bridge río Nuevo Presidente in North of Santander, Colombia.....	232
Hydraulic optimization of the San José de Cúcuta aqueduct distribution system under the concept of resilience index and minimum cost.....	233
Influence of the mixing and compaction temperature in the manufacture of a draining mixture with the use of an additive (recycled rubber).....	235
Labor productivity study for the activities with the greatest economic impact in the construction of a building .	237
Operational analysis of the road network of Ocaña, Colombia. Application of an urban territorial accessibility analysis .....	238
Probabilistic seismic hazard assessment of San José de Cúcuta, Colombia.....	239
Springs: an example of the contribution of physics to structural analysis of beams supported on masonry walls .....	240
Study of the historical seismicity of the metropolitan area of San José de Cúcuta, between the years 1875 and 2015 .....	241
Use of geophysics to determine the soil profile in the geological formations of the city of Ocaña.....	243
Control system for the mathematical model of a francis type hydraulic turbine.....	244
Design of a 2.4-GHz fully integrated butler matrix for smart antenna system .....	245
Design of a perfect and multi-resonant metamaterial absorber for electromagnetic energy harvesting applications .....	247
Design, implementation, and modeling of a lora network installed in a body of freshwater.....	249
Differential microwave sensor based on microstrip lines loaded with a split-ring resonator for dielectric characterization of materials.....	250
Electronic application for monitoring hydroclimatic.....	252
Energy management strategies for optimizing consumption in organization.....	253
Gas electric generator by biodigester in housing and commerce streets 1 and 2 of the city of San José de Cúcuta .....	254
Study and analysis of radio over fiber systems (RoF) for 5G networks .....	255
Deconstruction of the digital transformation process in mipymes .....	256
Industry 4.0 and its relevance for sustainable manufacturing processes .....	257



Inove model in the context of logistics: analysis of a case .....	258
Intellectual production of research, technological development, and innovation activities of the Universidad Francisco de Paula Santander .....	259
Proposal for the identification and storage of intellectual production derived from research at the Universidad Francisco de Paula Santander .....	260
Research hotbeds: challenges for the training of researchers in times of pandemic .....	261
Design of a digital stethoscope for the analysis of supraventricular tachycardia .....	262
Design of a tool for the teaching and learning of signals in the university environment using the Matlab guide .....	263
Design of a smart watch prototype with oximeter and emergency call .....	264
Electronic rain gauge for mobile sensor node .....	266
Design of digital strategy for the dissemination of research events of the UNAD seedbeds applying the concepts of UX and UI .....	268
Development of the mathematical model of the transesterification process for obtaining biodiesel using the microwave radiation-assisted hydrodistillation method .....	269
Digital transformation processes, growth, and perspectives in norte santandereanas mipymes to the Covid-19 pandemic .....	271
Impact measurement model for social projects of the systems engineering program of the Universidad Francisco de Paula Santander .....	272
Implementation of a video game prototype as support to professional guidance for middle education students. Case study institución educativa San José de Cúcuta .....	274
Methodology for the implementation of an enms in a coker plant in Norte de Santander .....	275
Outsourcing IT services in public companies in the electrical sector .....	277
Post-covid e-commerce web application for the commercialization of agricultural products in the department of Norte de Santander aplicación web e-commerce .....	278
Technique diagnoses from gold nanoparticles for the detection of amyloid proteins in neurodegenerative diseases .....	279
Terms of reference for the construction of a science center in the city of San José de Cúcuta .....	280
Development of a multi-profile artificial vision system for the sports analysis of volleyball .....	281
Evaluation of the thermal behavior of ceramic construction units of the Nortesantandereana industry .....	282
Solid phase extraction adapted in pippete-tip using molecularly printed polymers as adsorbent materials for the simultaneous determination of avermectins in environmental .....	283
Study of addition of intermetallic compounds to ticrv alloys used in hydrogen storage .....	284
Proposal for the location of ambulances for the care of traffic accidents in the city of San José de Cúcuta .....	285
Sustainable glamping dome prototype to promote ecotourism in Chinácota, Norte de santander .....	287
Wireless power transfer: an energy solution for wireless sensor networks .....	289
<b>Basic Sciences .....</b>	<b>291</b>
Analysis of emotional signals through a brain-computer interface in the interaction of elementary school children .....	



with an augmented reality application for the teaching of physics.....	292
Analysis of problem solving in physics. A study with high school students .....	294
Application of the heat equation for modeling conduction with an energy source .....	295
Childishness in science a didactic model for physics education .....	296
Inquiry-based learning. Beliefs of teachers in training and in service of natural sciences .....	297
Intelligent architecture for the management of well-being supported in neuronsignals for social ecosystems 4.0 .....	298
Metacognitive strategies for learning the basic principles of graphing functions .....	299
Student errors obtained from different research methods.....	300
Assessing solar resources in Colombia – stage 2 .....	301
Development of lateral thinking in business students .....	302
Effect of sacha inchi ( <i>plukenetia volubilis</i> ) residual torta flour on the viability of <i>saccharomyces boulardii</i> and <i>lactobacillus rhamnosus</i> .....	303
Enhancement of protein accumulation in a native high mountain microalgae of the genus <i>scenedesmus sp</i> , using a response surface methodology .....	304
Evaluation of the cytotoxic effect of quaternary ammonium in cells of apical meristems of roots of <i>lens culinaris med</i> .....	306
Ictiofauna of the zulia river microcuenca, Catatumbo basin .....	308
Listening to the light to investigate matter .....	309
Microstructure, high temperature wear resistance and thermal shock resistance of flame sprayed nanostructured zirconia-alumina coatings .....	310
Modeling and simulation of heat transfer in hollow concrete cylindrical block wall .....	311
Optimization of the tetrazolium test in seeds of <i>coffea arabiga</i> , castilla variety, using pretreatments.....	312
Proposal for the production of reusable bags from the residue of the african oil palm leaf ( <i>elaeis guineensis</i> ) from the Zulia region, Norte de Santander .....	313
Quantitative thin-layer chromatographic for determination of alkaloid taspine from the latex <i>croton spp</i> of two locations from Norte de Santander .....	314
Transesterification of sacha inchi and castor oil, as a base in biofuel production.....	316
Use of organic wastes for bioalcohol and biofertilizer production.....	317
Energy valorization of horse manure using anaerobic biodigestion in an agricultural farm.....	318
<b>Health.....</b>	<b>320</b>
Caring for your arrhythmia: using ITC in nursing care .....	321
Effect of an educational nursing intervention to reduce pain in the patient with myocardial revascularization during the post-operative outpatient .....	322
Relationship between suicidal ideation and family functionality in university students of the faculty of health sciences at the Universidad Francisco de Paula Santander, presential modality, during the second semester of the year 2020.....	324



Accompaniment to victims of the armed conflict, from the health sector in the preparation of reports to the JEP .....	326
Characterization of the muca gene in pseudomonas aeruginosa strains associated with chronic infection produced in cystic fibrosis .....	327
Characterization of the veterinarian pharmacies in the metropolitan area of San José de Cúcuta .....	329
Chlamydia trachomatis serovar 12: antimicrobial activity of 23688 peptide derivatives in infected hep-2 cells and their impact on the msm population .....	330
Comparison of quality of life in amputees according to type of prosthetic knees.....	332
Determination of genes associated with biofilm formation and the kpc gene in clinical isolates of <i>k. Pneumoniae</i> and <i>p. Aeruginosa</i> in a third level hospital in Bogotá, Colombia .....	333
Diagnosis of the perception of the physical and emotional health of older adults in the municipality of Los Patios .....	335
Incidence of public policies for the control and prevention of vector-borne diseases .....	337
Psychological profile of low-income people in Norte de santander .....	338
Self-medication in student of the faculty of education, arts, and humanities of the Universidad Francisco de Paula Santander .....	340
The nursing student experience in the pandemic: understandings from a focus group assisted by ICT .....	341
Use of medicines and medical devices in the residential homes of the neighborhood San Nicolas Towers in Los Patios .....	343
Design of a safety instruction for working at heights with the airclimb equipment in the assembly and maintenance of electrical structures in the company Cam Colombia Multiservicios S.A.S .....	344
<b>Agricultural and Environmental Sciences.....</b>	<b>345</b>
Analysis of public regulations on air quality for the city of Bogotá, Colombia: Arima modeling for criteria pollutants.....	346
Approach to sustainable practices on CDR to be generated in construction projects .....	347
Areas of significant territorial risk of forest fires in the municipalities of the upper Algodonal river basin, Colombia .....	349
Box-jenkins stochastic models for the study of air pollutants in a Latin American megacity .....	350
Ecological evaluation of high conservation value areas in oil palm ( <i>elaeis guineensis</i> ) crops for the establishment of biological corridors by using umbrella species (mammals) in the extractora Catatumbo nucleus, Tibú municipality .....	351
Effect of temperature and sodium bicarbonate concentration on advanced textile water oxidation treatment .....	353
Evaluation of a cactus of the genus opuntia as a natural coagulant for the removal of water turbidity .....	354
Evaluation of the risk of mass removal in the Tamá National Natural Park - area corresponding to the municipality of Toledo, Norte de Santander .....	355
Production of microalgal biomass to obtain lipids using domestic wastewater.....	356
Thermo-physical behavior of kaolinitic soils contaminated with arsenic treated by electro-remediation.....	357
Biotechnological production of polyhydroxyalkanoates-pha's from sludge from domestic wastewater treatment	





plants.....	358
Biotechnology of extreme microorganisms in planetary environments.....	360
Bubble coalescence model effect on oxygen mass transfer using non-newtonian fluids.....	361
Cadmium tolerance evaluation of bacteria associated with cocoa crops in Norte de Santander.....	362
Design of an integration model for productivity, productive linkages and value chain. Case: panela producers, municipality of Arboledas, Norte de Santander department, Colombia.....	364
Dynamic modeling of tannase production from <i>bacillus cereus</i> : a framework simulation based on fed batch strategy.....	365
Dynamic simulation of bioethanol production from banana rejected using yeast.....	366
Evaluation of phenolic compounds ( <i>citrus sinensis</i> ) and its antioxidant capacity.....	367
Evaluation of the shelf life of red tilapia fillets ( <i>oreochromis sp</i> ) from the asopiszulia association of northern santander using an edible coating based on quitosan, yuca sulfur and sabila gel.....	368
Evaluation of the viability in cryoconserved bacteria and fungi in the strain bank of the Universidad Francisco de Paula Santander.....	369
Evaluation of two composting systems for the treatment of agroindustrial waste.....	370
Industrial simulation of cyanovirin production from conventional and biotechnological techniques.....	371
Modeling framework for tannase production from <i>bacillus gottheilli</i> based on continuous operating mode....	372
Modeling of clavulanic acid production from streptomyces clavuligerus using a continuous operation mode...	373
Morphological changes of the microalgae <i>haematococcus pluvialis</i> UTEX2505 subjected to different stress factors.....	374
Operating mode effect on lipids production from rhodotorula mucilaginosa: modelling and simulation trends.	375
Overview and national challenges of the biotechnological potential of hydrocarbonoclastic bacteria.....	376
Physiological characterization of bacteria isolated from rhizopheric soils of rice culture.....	377
Production of biodegradable plastics from coffee mucilage by means of the azotobacter <i>vinelandii</i> .....	378
Simulating of docosahexaenoic acid production from <i>Schizochytrium Limacinum</i> OUC88 fed-batch perspectives.....	380
Simulating of phycocyanin production from spirulina platensis applying different leds.....	381
Simulation of different bioreactor operating modes for cellulase production.....	382
Standardized methodology for DNA extraction in microalgae.....	383
Sustainable production of industrially relevant microalgae-based metabolites.....	385
Challenges and opportunities of training the teaching of zootechny in times of pandemic.....	387
Effect of the concentration of sodium chloride in water on the growth and survival of juvenile pirapitinga <i>piaractus brachypomus</i> .....	388
Fatty acid profile of the fish steak of the species doraops zuloagai and potamorhina laticeps fishes belonging to the Catatumbo basin.....	389
Productive and nutritional evaluation of green hydroponic rice forage.....	390



Simulation of scenarios of good livestock practices for small producers in Colombia.....	391
Simulation of scenarios of good livestock practices for small producers in Colombia.....	393
Training in administration and financial management for agricultural and livestock producers .....	395
Validation of in-vitro produced embryo transfer technique in bovine females .....	397
Cytogenotoxicity in <i>lens culinaris</i> and <i>allium cepa</i> casuada by propanil .....	399
Development of a mathematical model for the obtaining of a biosurfactant from <i>bacillus subtilis</i> RSL-2 .....	401
Use of arbuscular mycorrhizes ( <i>glomus sp</i> ) in sweet pepper plants ( <i>capsicum annum</i> ) cultivated in an urban agriculture system .....	404

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



**Invited Keynote Speaker**



## Spectral flow cytometry

## Cytometria de flujo espectral

D Bonilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cytek Biosciences, United States of America

E-mail: [dbonilla@cytekbio.com](mailto:dbonilla@cytekbio.com)

**Abstract.** Flow cytometry enables the characterization of structural and functional properties of the cells. The conventional implementations of this technology have been utilized in multiple fields, including immunology, medicine, biology, microbiology and for clinical, research and industry applications. Recent advances in instrumentation and reagents have facilitated the development of more sensitive technologies in the cytometry field, including spectral cytometry, imaging cytometry and mass cytometry. The goal for this talk is to educate the audience on the development and use of full spectrum flow cytometry to understand immune responses with higher resolution and a more comprehensive characterization of multiple immune cells.

**Resumen.** La citometria de flujo permite la caracterizacion de propiedades estructurales y funcionales en las celulas. Las implementaciones convencionales de esta tecnologia han sido utilizadas en multiples campos, incluyendo inmunologia, medicina, biologia, microbiologia y en aplicaciones clinicas, investigacion e industria. Recientes avances en equipos y reactivos han facilitado el desarrollo de tecnologias mas sensibles en el campo de la citometria, incluyendo citometria espectral, de imagenes y de masas. El objetivo de esta charla es contarle a la audiencia sobre el desarrollo y utilidad de la citometria de flujo de espectro completo para entender la respuesta inmune con alta resolucion y haciendo una caracterizacion mas comprensiva de multiples subtipos celulares.



## Complementary currency for social transformation: the monetary technologies necessary for its sustainability

## Monedas complementarias para la transformación social: las tecnologías monetarias necesarias para su sustentabilidad

R Orzi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Lujan, Argentina

<sup>2</sup> Universidad Abierta Interamericana, Argentina

E-mail: ricardoorzi@gmail.com

**Abstract.** Since 2005, at the National University of Luján (UNLu) and since 2007 at the Inter-American Open University (UAI) we have been working on social currencies. For more than fifteen years we have studied and collaborated in the creation of these complementary currencies, whose designers had decided to work outside the circuit generated by the monopoly in the issuance of the official currency. Presently, we live in a constant process of “commodification”, where “almost” everything is mediated by money, almost everything we consume, we buy, currency and credit have become essential for our day to day. We live in a market society, as Polanyi suggested, where both the paper currency minted by central banks, as well as electronic money, which is issued through this secondary creation of money by commercial banks, are the necessary means to acquire the goods we consume. The monopoly of the issuance and control of monetary circulation, which has been exercised, until now, by the central and commercial banks, proved devoid of tools to control these excesses of the concentrated financial system and to ensure the monetary circulation in the popular sectors, because it is in those sectors where the currency always becomes scarce. Let us remember that, today, 95% of the money that circulates in the economy is not paper money, but is electronic money, created by commercial banks, which has changed even the logic of the banking system as an intermediary, since today there are loans that create deposits and not as we studied in economics manuals. To be able to speak of social currency we need to re-characterize the official currency, to denature both the currency and the markets. We need to remember that the official currency is an unconscious product of the modern worldview of the industrial age and responds to the imperatives of its origin, national states that, allied with a nascent bourgeoisie, needed to establish themselves in a capitalist system that was going through its first stages of development. Therefore, it is a currency that reproduces the principles that structure capitalism, a currency that promotes the paradigm of permanent growth, in a world that today we recognize as limited, the prevalence of the practice of competition over cooperation, and the model of a society made up of individuals who seek only their own personal satisfaction, as Lietaer already anticipated in 2005. In this context, starting in the 1980s, but especially since the 2008 crisis, we perceive the emergence of complementary currencies and social currencies, created by a community that decided to exercise its citizen power and generate a means of exchange and payment, wherever the official currency was scarce. With this instrument, they prevented, in part, that the crisis would end the local economies. Currently there are about 5000 enterprises and experiences of complementary and social currencies. For us, the creation of a local monetary system allows generating money where there is none, it promotes an increase in the level of activity, but it also generates citizenship, a citizenship aware that through the creation and management of the organization of currency circulation can make a perceptible intervention in the reality they live: managing their own money, which incorporates their own values, they can solve day-to-day situations, but also contribute to the development of their communities and participate by assisting the population that most need it. The exposition will be developed following this order: we will try first to situate ourselves in the global financial economic context, which forces us to talk about local development and the necessary complementation with a currency that is different from the official currency; then we will characterize



complementary currency as a different institution from the official currency; later we will describe -within the so-called complementary currencies- the social currencies. Finally, through a brief explanation of some cases, we are going to analyze the different technologies that make these means of exchange and payment more sustainable and more effective: oxidation, backup, and the new monetary technologies that also introduces in the field of information sciences.

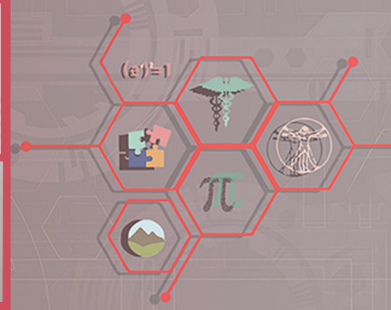
**Resumen.** Desde el año 2005, en la universidad nacional de Luján (UNLU) y desde el año 2007 en la universidad abierta interamericana (UAI) venimos trabajando sobre las monedas sociales. Hace más de quince años que estudiamos y colaboramos en la creación de estas monedas que decidieron trabajar fuera del circuito generado por el monopolio en la emisión de la moneda oficial. En la actualidad, vivimos en un proceso constante de mercantilización, donde “casi” todo es intermediado por dinero, casi todo lo que consumimos lo compramos, la moneda y el crédito se volvieron imprescindibles para nuestro día a día. Vivimos en una sociedad de mercado, como planteaba Polanyi, donde tanto la moneda papel acuñada por los bancos centrales, así como el dinero electrónico, que es emitido a través de esta creación secundaria de dinero por los bancos comerciales, son el medio necesario para adquirir los bienes que consumimos. El monopolio de la emisión y de control de la circulación monetaria, que ha sido ejercido, hasta ahora, por los bancos centrales y comerciales, se mostró desprovisto de herramientas para controlar esos excesos del sistema financiero concentrado y para asegurar la circulación monetaria en los sectores populares, porque es en esos sectores donde la moneda siempre se torna escasa. Recordemos que, hoy, el 95% del dinero que circula en la economía no es dinero papel, sino que es dinero electrónico, creado por los bancos comerciales, el cual ha cambiado hasta la propia lógica del sistema bancario como intermediador, ya que hoy son los préstamos los que crean los depósitos y no al revés, como estudiábamos en los manuales de economía. Para poder hablar de moneda social necesitamos volver a caracterizar a la moneda oficial, para desnaturalizar tanto la moneda como los mercados. Necesitamos recordar que la moneda oficial es un producto inconsciente de la cosmovisión moderna de la era industrial y responde a los imperativos de su origen, estados nacionales que, aliados con una burguesía naciente, necesitaban afianzarse en un sistema capitalista que atravesaba sus primeras fases de desarrollo. Por lo tanto, es una moneda que reproduce los principios que estructura el capitalismo, una moneda que promueve el paradigma del crecimiento permanente, en un mundo que hoy ya reconocemos como limitado, la prevalencia de la práctica de la competencia por sobre la cooperación, y el modelo de una sociedad compuesta por individuos que buscan su propia satisfacción personal, como ya planteaba Lietaer en 2005. En este contexto, a partir de los '80, pero especialmente desde la crisis de 2008, vemos surgir monedas complementarias y monedas sociales, creadas por una comunidad que decidió ejercer su poder ciudadano y generar un medio de cambio y de pago, allí donde la moneda oficial resultaba escasa. Con este instrumento, evitaban, en parte, que la crisis acabaría con las economías locales. En la actualidad existen, más o menos, unos 5000 emprendimientos y experiencias de monedas complementarias y sociales. Para nosotros, la creación de un sistema monetario local permite generar circulante allí, donde no lo hay, promueve un incremento en el nivel de actividad, pero también genera ciudadanía, una ciudadanía consciente de que a través de la creación y la gestión de la moneda social pueden hacer una perceptible intervención en la realidad que les ha tocado vivir: manejando su propio dinero, que incorpora sus propios valores, pueden resolver situaciones del día a día, pero también contribuir al desarrollo de sus comunidades y participar asistiendo a la población que más lo necesita. La exposición se desarrollará a partir de los siguientes puntos: lo que haremos primero es tratar de situarnos en el contexto económico financiero global, el cual nos obliga a hablar del desarrollo local o desde lo local y la necesaria complementación con una moneda que sea diferente a la moneda oficial; luego vamos a tratar de recordar las características que hacen que una moneda complementaria sea una institución diferente a la moneda oficial; para, posteriormente, tratar de acercarnos, dentro de las llamadas monedas complementarias, a las monedas sociales, porque no todas las monedas complementarias son monedas sociales y nuestro objeto de estudio son estas últimas; por último, a través de una somera explicitación de algunos casos, vamos a analizar las diferentes tecnologías que hacen que estos medios de cambio y de pago sean más sustentables y más efectivos: la oxidación, el respaldo, y las nuevas tecnologías monetarias que abrevan también en el campo de las ciencias de la información.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



**Business**



## Bibliographic review to determine logistics 4.0 tools in mipymes on Colombia

## Revisión bibliográfica para determinar las herramientas en logística 4.0 en empresas mipymes en Colombia

M A Peña Torres<sup>1</sup>, E Y Bermudez Hernandez<sup>1</sup>, J C Bohórquez Rodríguez<sup>1</sup>,  
and O E Sarmiento Saavedra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: cybermudez59@misena.edu.co

**Abstract.** The evolution of the industry, through the so-called fourth industrial revolution, has generated many changes in the activities of companies, therefore, the bibliographic review of the topics of industry 4.0., logistics 4.0, and the implementation of logistics 4.0, in Colombia, the objective of this review was to identify the transformation processes that have been taking place in the world and, as logistics, as a transversal sector of production processes, is not alien to updating its processes and activities. The review process had a deductive approach, looking at the particularities of the concept of Industry 4.0., In the world, the digital transformation in companies, the tools that have been developed to improve the way of production, from there the branch was selected of logistics 4.0, as an area of digital transformation, which has been changing its processes and integrating tools such as IoT, BigData, Artificial Intelligence, 3D Printing, Robotization, among others, which have improved the performance of companies in the world. And finally, the processes that are taking place in Colombia were identified, compared to the implementation process of the 4.0 logistics tools, determining that the country has a good indicator of technological development, but has infrastructure limitations and the implementation of the Logistics 4.0 is very insipient. This review occurs in the development of the research project called "Design of strategies for the implementation of tools in logistics 4.0 in MSMEs of Soacha and Bogotá that allow the reconverting of industries to increase their competitiveness in post-COVID-19." Identify the 4.0 logistics processes and tools that are being used in the companies of the municipalities of Soacha and Bogotá, based on this, it is intended to build a manual for the implementation of the tools, which are more appropriate, to be implemented at the micro, small and medium enterprises of these municipalities, and with it, help to improve their competitiveness

**Resumen.** La evolución de la industria, a través de la denominada cuarta revolución industrial, ha generado muchos cambios en las actividades de las empresas, por lo tanto, se elaboró la revisión bibliográfica de los temas de industria 4.0., logística 4.0, y la implementación de la logística 4.0, en Colombia, el objetivo de esta revisión fue el de identificar los procesos de transformación que se vienen dando en el mundo y, como la logística, como sector trasversal de los procesos productivos, no es ajena a la actualización de sus procesos y actividades. El proceso de revisión tuvo el enfoque deductivo, mirando las particularidades del concepto de la industria 4.0., en el mundo, la transformación digital en las empresas, las herramientas que se han desarrollado para mejorar la forma de producción, de allí se seleccionó la rama de la logística 4.0, como área de transformación digital, la cual ha venido cambiando sus procesos e integrando herramientas como IoT, BigData, Inteligencia Artificial, Impresión 3D, Robotización, entre otras, las cuales han mejorado el desempeño de las empresas en el mundo. Y por último se identificaron los procesos que se vienen dando en Colombia, frente al proceso de implementación de las herramientas de logística 4.0., determinando que el país tiene un buen indicador de desarrollo tecnológico, pero cuenta con limitantes de infraestructura y la implementación de la logística 4.0 es muy insipiente. Esta revisión se da en el desarrollo del proyecto de



8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



investigación denominado “Diseño de estrategias para la implementación de herramientas en logística 4.0 en empresas MiPymes de Soacha y Bogotá que permitan reconvertir las industrias para aumentar su competitividad en el poscovid 19.”, el cual pretende identificar los procesos y herramientas de logística 4.0 que se están utilizando en las empresas de los municipios de Soacha y Bogotá, a partir de ello se pretende la construcción de un manual para la implementación de las herramientas, que sean más adecuadas, a ser implementadas a la micro, pequeñas y medianas empresas de estos municipios, y con ello, ayudar a mejorar la competitividad de las mismas.



## Evolution of last-mile logistics distribution in the face of the challenges posed by the Covid-19 pandemic

## Evolución de la distribución logística de última milla frente a los desafíos impuestos por la pandemia de la Covid-19

E Y Bermudez Hernandez<sup>1</sup>, J C Bohórquez Rodríguez<sup>1</sup>, and O E Sarmiento Saavedra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: cybermudez59@misena.edu.co

**Abstract.** Urban distribution has been transformed in recent years, even more so with the arrival of the pandemic generated by the COVID-19 virus, drug distribution companies have had to adapt to this new environment for drug delivery. According to the above, applied research was proposed to the company "Medical Logistics S.A.S", with the aim of designing strategies applicable to urban distribution, which would allow the supply of drugs to all patients in urban or rural areas, from the municipalities of Bogotá and Soacha. The study characterized the company's logistics capacity, in addition, the appropriate indicators were determined to measure the benefits of the implementation of last-mile logistics in distribution, this through the optimization of delivery times, quality of the products and implementing the biosafety protocols in accordance with the provisions of the law. Carrying out the research in a company in the real sector made it possible to diagnose and apply the results in improving logistics processes, thereby optimizing the entity's productivity rates, it also allowed establishing the appropriate procedures to avoid generating sources of proliferation of the virus in the processes. All of the above determines last-mile logistics as a sustainable practice in the operation of the companies' distribution network. The main objective of the research was to identify the neuralgic points of the operation, for this, measurement instruments of the different processes were implemented, with this it was detected that delivery and routing times were the most critical points of the operation, in this enterprise. With the identification carried out, proposals for improvement were presented for the processes and key management indicators were proposed according to the operation. All of the above helped to generate a positive impact on the company under study, in addition to direct transfer of the results to its owners and collaborators. The review process had a deductive approach, looking at the particularities of the concept of Industry 4.0., In the world, the digital transformation in companies, the tools that have been developed to improve the way of production, from there the branch was selected of logistics 4.0, as an area of digital transformation, which has been changing its processes and integrating tools such as IoT, BigData, artificial intelligence, 3D printing, robotization, among others, which have improved the performance of companies in the world. And finally, the processes that are taking place in Colombia were identified, compared to the implementation process of the 4.0 logistics tools, determining that the country has a good indicator of technological development, but has infrastructure limitations and the implementation of the logistics 4.0 is very insipient. This review occurs in the development of the research project called "Design of strategies for the implementation of tools in logistics 4.0 in MSMEs of Soacha and Bogotá that allow the reconverting of industries to increase their competitiveness in post-COVID-19." Identify the 4.0 logistics processes and tools that are being used in the companies of the municipalities of Soacha and Bogotá, based on this, it is intended to build a manual for the implementation of the tools, which are more appropriate, to be implemented at the micro, small and medium enterprises of these municipalities, and with it, help to improve their competitiveness.



**Resumen.** La distribución urbana se ha transformado en los últimos años, más aún con la llegada de la pandemia generada por el virus COVID-19, las empresas de distribución de medicamentos han debido adaptarse a este nuevo entorno para la entrega de medicamentos. De acuerdo a lo anterior se propuso investigación aplicada a la empresa “Medical Logistics S.A.S”, con el objetivo de diseñar estrategias aplicables a la distribución urbana, las cuales que permitieran el abastecimiento de los medicamentos a todos los pacientes en zonas urbanas o rurales, de los municipios de Bogotá y Soacha. En el estudio se caracterizó la capacidad logística de la compañía, además, se determinaron los indicadores apropiados para medir los beneficios de la implementación de la logística de última milla en la distribución, esto a través de la optimización de los tiempos de entrega, calidad de los productos y la implementando los protocolos de bioseguridad conformes a disposiciones de la ley. El realizar la investigación en una empresa del sector real permitió diagnosticar y aplicar los resultados en la mejora los procesos logísticos, optimizando con ello los índices de productividad de la entidad, también permitió establecer los procedimientos adecuados para no generar focos de proliferación del virus en los procesos. Todo lo anterior determina a la logística de última milla como una práctica sustentable en el funcionamiento de la red de distribución de las empresas. El objetivo principal de la investigación fue el de identificar los puntos neurálgicos de la operación, para ello se implementaron instrumentos de medición de los diferentes procesos, con ello se detectaron que los tiempos de entrega y de ruteo eran los puntos más críticos de la operación, en esta empresa. Con la identificación realizada se presentaron propuestas de mejora para los procesos y se propusieron indicadores claves de gestión acorde a la operación. Todo lo anterior ayudó a generar un impacto positivo a la empresa objeto de estudio, además de realizar transferencia directa de los resultados a los propietarios y colaboradores de la misma.



## Sustainable fashion-organic t-shirts-innovating is living

## Moda sostenible-organic t-shirts-innovar es vivir

Y L Ibáñez Rozo<sup>1</sup>, Y D Pallares Ortiz<sup>1</sup>, M C Alvear Picón<sup>1</sup>, Y A Sepulveda Botero<sup>1</sup>,  
M L Solano Ayala<sup>1</sup>, A C Andrade Santos<sup>1</sup>, H A Cañizares Beltrán<sup>1</sup>, and A K Fuentes Lievano<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [ibanez@fesc.edu.co](mailto:ibanez@fesc.edu.co)

**Abstract.** To carry out this research topic, we socialized several alternatives that led us to the same goal "sustainable fashion". Our thinking is focused on the care of the planet and the commitment not to compromise the resources of future generations. We want to take advantage of resources that have already been used to give them a second chance and turn them into garments (T-shirts) that meet the needs of our target customers. We will use natural resources that will help the change or transformation of these elements, proposing an added value such as the handmade part, (handmade elaboration). We will venture into slow fashion fashion, quality garments and exclusive designs. A socialization was carried out, where it was rescued the little importance in the world of fashion design that focuses on women of very thin constitution or women of very bulky constitution or who have an overweight. Since it is very difficult to find items that meet the needs of this female field. organic t-shirts, is a future brand whose vision is to dress this type of female bodies, highlighting the design and self-esteem with motivational phrases, highlighting how wonderful women of these body types are. Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version).

**Resumen.** Para realizar este tema de investigación, socializamos varias alternativas que nos encaminaron a un mismo fin "moda sostenible". Nuestro pensamiento es enfocado, al cuidado del planeta y el compromiso de no comprometer los recursos de futuras generaciones. Queremos aprovechar recursos que ya han sido usados para darles una segunda oportunidad y convertirlos en prendas de vestir (camisetas), que cubran las necesidades de nuestros clientes objetivos. Utilizaremos recursos naturales que van a ayudar al cambio o transformación de estos elementos, proponiendo un valor agregado como lo es la parte artesanal. (elaboración a mano). Incursionaremos en la moda slow fashion, prendas de calidad y diseños exclusivos. Se llevo a cabo una socialización, donde se rescató la poca importancia en el mundo del diseño de modas que se enfoque en mujeres de constitución muy delgada o mujer de constitución muy voluminosas o que tengan un sobre peso. Ya que es muy difícil encontrar artículos que cubran las necesidades de este campo femenino. organic t-shirts, es una futura marca que tiene como visión vestir a este tipo de cuerpos femeninos, resaltando el diseño y la autoestima con frases motivadoras, resaltando lo maravillosas que son las mujeres de estas texturas corporales.



## Access to monetary resources as variables to improve productivity in companies in the clothing sector

## El acceso a los recursos monetarios como variables para mejorar la productividad en las empresas del sector confecciones

G Rueda Vera<sup>1</sup>, B M Velasco Burgos<sup>1</sup>, and W R Avendaño Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: gersonruedavera@ufps.edu.co

**Abstract.** Production is a variable that organizations try to maximize, for this reason large industries and the global market try to hegemonize the leading products of the different productive sectors, therefore, for organizations in the apparel sector it is important to remain stable in times of difficulty. The purpose of the research establishes the evaluation of monetary resources as a variable to improve productivity in companies in the clothing sector of the city of Cúcuta; based on the theory of working capital and the theory of value; The methodology used was framed in the quantitative approach, type of descriptive research, the study population is made up of 58 SME companies, registered in the chamber of commerce, the sample was of 51 companies to collect the information, the survey was applied, validated by and peers experts and the Cronbach's alpha statistical coefficient. In the research, the descriptive statistics analysis was carried out showing the percentage values related to the production levels, the main source of obtaining monetary resources, the investment risk levels in this productive sector, the level of rotation of the finished and ready products. For the sale, in addition, a correlational analysis was generated where the variables were crossed to establish if there was a relationship between them, where the statistical indicators of symmetric measures Tau-b of kendall, Gamma, and Kappa were applied. Conclusions were drawn where it is highlighted that entrepreneurs lack information related to access to state resources, production levels are at a medium level, and that there is a perception of risk when investing capital in companies in this productive sector, being It is necessary for organizations to assume new market strategies based on product innovation and customer loyalty.

**Resumen.** El propósito de la investigación establece la evaluación de los recursos monetarios como variable para mejorar la productividad en las empresas del sector confecciones de la ciudad de Cúcuta; fundamentado en la teoría del capital de trabajo y la teoría valor; la metodología utilizada se enmarcó en el enfoque cuantitativo, tipo de investigación descriptiva, la población del estudio la componen 58 empresas Pymes, registradas en cámara de comercio, la muestra fue de 51 empresas para recolectar la información se aplicó la encuesta, validada por y pares expertos y el coeficiente estadístico Alfa de cronbach. En la investigación se realizó el análisis de estadística descriptiva mostrando los valores porcentuales relacionados con los niveles de producción, fuente principal de obtención de los recursos monetarios, niveles de riesgo de la inversión en este sector productivo, nivel de rotación de los productos terminados y listos para la venta, además, se generó un análisis correlacional donde se cruzaron las variables para establecer si existía relación entre ellas, donde se aplicaron los indicadores estadísticos de medidas simétrica Tau-b de kendall, Gamma, y Kappa. Se elaboraron conclusiones donde se resalta que los empresarios carecen de información relacionada con el acceso a recursos del estado, los niveles de producción están en un nivel medio, y que existe una percepción de riesgo al invertir capital en las empresas de este sector productivo, siendo necesario que las organizaciones asuman nuevas estrategias de mercado a partir de la innovación de productos y fidelización de clientes.



## Approaches on the behavior of sharing knowledge and its relationship with innovative behavior. A theoretical reflection

## Aproximaciones sobre la conducta de compartir conocimientos y su relación con el comportamiento innovador. Una reflexión teórica

Regalado Calanche Dubys<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle, Valle del Cauca, Colombia

<sup>2</sup> Universidad del Magdalena, Magdalena, Colombia

E-mail: dubyssofia@gmail.com

**Abstract.** The objective of this presentation is to reflect on the behavior of sharing knowledge and its relationship with innovative behavior. Innovative behavior refers to intentional behaviors to create ideas, promote them and introduce them in order to generate innovations. The generation of ideas of innovative behavior refers to the ability to propose ideas, based on knowledge and skills. On the other hand, the promotion of ideas refers to the promotion, defense, and achievement of resources of the new idea, while the implementation refers to the implementation of that new idea, transforming itself into innovations (Janssen, 2000; Steyn & de Bruin, 2019; Yuan & Woodman, 2010; Dorenbosch, Bos-Nehles & Veenendaal, 2019; Pukienė & Škudienė, 2016). From the above, it is evident that innovative behavior requires people to get involved in work (Bos-Nehles, Renkema & Janssen, 2017), in other words it depends on the intentionality and commitment of people to generate innovations. In this sense, the behavior of sharing knowledge becomes a relevant input to generate innovative behaviors. Knowledge exchange has been defined as a set of actions carried out in order to share knowledge with co-workers (Helmy et al, 2020) to carry out a task, generating in turn another new knowledge (Pian et al, 2019). From this perspective, the behavior of sharing knowledge is based on the social interaction of the members who are part of an organization. This means that as more social interaction occurs between people in an organization, the possibility of generating improvements and innovations within organizations increases (Afsar et al., 2017; Nguyen, et al., 2019). Based on the above, it can be elucidated that the behavior of sharing knowledge between people enables the generation of innovative behaviors (Wah et al., 2018; Nguyen et al., 2019; Setiawan & Yuniarsih, 2020; Helmy et al., 2020; Ibrahim et al., 2020; Vandavasi et al., 2020), given that by exchanging knowledge, people can strengthen their knowledge, improve their skills and identify opportunities to generate new ideas, develop and apply them (Pian et al., 2019). In this sense, organizations that need to promote their innovations have a call to develop a culture for the exchange of knowledge, with a view to increasing the innovative behaviors of employees (Afsar, et al., 2017; Helmy et al., 2020), which translates into fostering good attitudes towards the socialization of knowledge, having tools and strategies that make it easier for people to share their knowledge and generate new creative ideas (Seo et al., 2016), instead of forcing them to be innovative (Lee & Song, 2020). In general, the studies reviewed indicate that the behavior of sharing knowledge encourages innovative behaviors (Kim & Park, 2015), therefore, it is necessary to create favorable environments that promote the socialization of knowledge, in such a way that it becomes part of the organizational culture. According to Afsar et al, (2017), the permanent exchange of knowledge strengthens friendship, communication and trust in socializing new ideas among colleagues or even with their superiors. Finally, it can be noted that there is a positive relationship between knowledge exchange and innovative behavior, knowledge exchange enables the generation of new ideas, their promotion and application. Therefore, it is deduced the need to promote spaces and communication channels that facilitate interaction between the people of the organization, with a view to generating innovative behaviors.



**Resumen.** El objetivo de esta ponencia es reflexionar sobre la conducta de compartir conocimiento y su relación con el comportamiento innovador. Las innovaciones surgen a partir del conocimiento, la experiencia, la creatividad y otras competencias de las personas que se involucran en los procesos organizativos para generar e implementar nuevas ideas. El comportamiento innovador hace alusión a comportamientos intencionales para crear ideas, promocionarlas e introducirlas con el fin de generar innovaciones. La generación de ideas del comportamiento innovador alude a la capacidad para proponer ideas, basadas en conocimientos y habilidades. Por su parte, la promoción de ideas hace referencia al impulso, defensa y consecución de recursos de la nueva idea, mientras que la implementación, se refiere a la puesta en marcha de esa nueva idea, transformándose en innovaciones (janssen, 2000; steyn & de bruin, 2019; yuan & woodman, 2010; dorenbosch, bos-nehles & veenendaal, 2019; pukienė & škudienė, 2016). De lo anterior se evidencia que el comportamiento innovador requiere que las personas se involucren en el trabajo (bos-nehles, renkema & janssen, 2017), en otras palabras, depende de la intencionalidad y del compromiso de las personas para generar innovaciones. En este sentido, la conducta de compartir conocimientos se convierte en un insumo relevante para generar comportamientos innovadores. El intercambio de conocimientos ha sido definido como un conjunto de acciones que se realiza con la finalidad de compartir conocimientos con los compañeros de trabajo (helmy et al, 2020) para realizar una tarea, generando a su vez otro nuevo conocimiento (pian et al, 2019). Desde esta perspectiva la conducta de compartir conocimientos se basa en la interacción social de los miembros que hacen parte de una organización. Esto significa que a medida que se dé mayor interacción social entre las personas en una organización aumenta la posibilidad de generar mejoras e innovaciones dentro de las organizaciones (afsar et al., 2017; nguyen, et al., 2019). Con base en lo anterior, se puede dilucidar que la conducta de compartir conocimientos entre las personas posibilita la generación de comportamientos innovadores (wah et al., 2018; nguyen et al., 2019; setiawan & yuniarsih, 2020; helmy et al., 2020; ibrahim et al., 2020; vandavasi et al., 2020), dado que al intercambiar conocimientos, las personas pueden fortalecer sus saberes, mejorar sus habilidades e identificar oportunidades para generar nuevas ideas, desarrollarlas y aplicarlas (pian et al., 2019). En este sentido, las organizaciones que requieren fomentar sus innovaciones tienen un llamado a desarrollar una cultura para el intercambio de conocimientos, con miras a aumentar los comportamientos innovadores de los empleados (afsar, et al., 2017; helmy et al., 2020), lo cual se traduce en fomentar buenas actitudes hacia la socialización del conocimiento, disponer de herramientas y estrategias que faciliten a las personas compartir sus conocimientos y generar nuevas ideas creativas (seo et al., 2016), en lugar de obligarlos a ser innovadores (lee & song, 2020). En general los estudios revisados señalan que la conducta de compartir conocimientos fomenta los comportamientos innovadores (kim & park, 2015), por lo cual, se requiere crear entornos favorables que fomenten la socialización del conocimiento, de tal manera que se convierta en parte de la cultura de la organización. De acuerdo con afsar et al, (2017), el intercambio de conocimientos permanente fortalece la amistad, la comunicación y la confianza en socializar las nuevas ideas entre los compañeros o incluso con sus superiores. Finalmente se puede anotar que entre el intercambio de conocimientos y el comportamiento innovador existe una relación positiva, el intercambio de conocimientos posibilita la generación de nuevas ideas, su promoción y aplicación. Por lo anterior, se deduce la necesidad de fomentar espacios y canales de comunicación que faciliten la interacción entre las personas de la organización, con miras a generar comportamientos innovadores.



## Benchmarking of best practices adapted to the education and work activities of organizations in the 21st century

## Benchmarking de buenas prácticas adaptadas a la educación y a las actividades laborales de las organizaciones en el siglo XXI

G E Parodi Castro<sup>1</sup>, M C Franco Carreño<sup>2</sup>, and C A Panizo Cardona<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Simón Bolívar, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>3</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: g.parodi@unisimonbolivar.edu.co

**Abstract.** The economic and social costs of the pandemic are still unknown, but an economic crisis unprecedented in modern history is evident and expected. The Inter-American Development Bank macroeconomic report "policies to combat the pandemic" estimates a drop in regional gross domestic product of up to 5.5%. It is analyzed that the crisis will impact the basic processes of building human capital, so policies to mitigate its effects and preserve educational trajectories in the long term are indispensable. As a result of globalization and the profound digital transformation, companies, labor and educational training have undergone a paradigm shift that is having a special impact on the economy and its current organizations (companies and educational institutions), thus evidencing the urgency and need for a review and/or reformulation of the managerial competencies and roles at each labor and educational level that are presumed for those who are to guide the new business models and the training of the global workforce in this social sphere in constant transition from scale market economies to new transnational economies, highlighting digitization as the main element of adaptation within the strategies. The digital economy is associated with a stage of economic development that will have a cross-cutting impact on the production models of all sectors and countries, create jobs and give rise to new occupations. The processes of business adaptation and the role of academic management and teachers have been marked by the need to educate from a vision of blended learning, which proposes a complementarity between traditional teaching resources with modern digital tools. However, the incipient teacher training in the use of technologies for pedagogical purposes forced them to enter into a process of constant and progressive training, the result of which has been a radical transformation in their pedagogical vision. In the same way, the various technological tools required to develop work activities were acquired by these systems, with Home Office type strategies. This is why many organizations, both private and public, had to accelerate their acquisition and recognition of technological advances, which were projected to be achieved by the year 2022 or 2023. It is very likely that after overcoming this historical pandemic situation, organizations will decide to continue working in a hybrid work environment (face-to-face and remote), in order to take advantage of these technologies and in turn the opportunities for improvement (in some cases) to increase productivity, both at a personal and collective level of their collaborators. At the same time, just over half of the companies surveyed stated that they plan to reskill only employees in key positions, while only one-third plan to reskill at-risk workers. Unfortunately, many challenges remain to realize this world. Millions of children are still out of school. Technology is making work more efficient, but we urgently need to increase access to the skills, tools and financial services needed to thrive in the new digital economy. While nearly 50% of all companies expect their full-time workforce to shrink by 2022 as a result of automation, nearly 40% expect to expand their overall workforce and more than a quarter expect automation to create new positions in their companies. (Report: the future of work, world economic forum). Five things you need to know about the future of jobs: 1. Automation, robotization and digitization look different in different industries. 2. In the midst of significant labor disruption, there is a net positive outlook for jobs. 3. The division of labor between humans,





machines and algorithms is changing rapidly. 4. New tasks in the workplace lead to an increase in demand for new skills. 5. We will all have to become lifelong learners. (Report: the future of work, world economic forum). What are good practices in education: When we refer to good practices in relation to the experience of sharing knowledge that can be useful to generate innovation, promote educational quality and create knowledge networks, we refer to those that "involve a process of research-action by forcing teachers to rethink their practice, select objectives and content, design interaction strategies between students and the material (activities) and rethink their evaluation" (Pérez, A., and Sola, M. (2006).

**Resumen.** Los costos económicos y sociales de la pandemia aún se desconocen, pero se evidencia y espera una crisis económica sin precedentes en la historia moderna. El Reporte Macroeconómico del Banco Interamericano de Desarrollo "políticas para combatir la pandemia" estima una caída en el producto interno bruto regional hasta del 5.5%. Se analiza que la crisis impactará los procesos básicos de construcción de capital humano, por lo que se hacen indispensables políticas para mitigar sus efectos y preservar las trayectorias educativas en el largo plazo. A raíz de la globalización y la profunda transformación digital, las empresas, la mano de obra y la formación educativa, han tenido un cambio paradigmático que está impactando especialmente en la economía y sus organizaciones (empresas e instituciones educativas) actuales, evidenciándose así la urgencia y necesidad de una revisión y/o reformulación de las competencias directivas y los roles en cada nivel laboral y educativo que se presumen de quienes han de guiar los nuevos modelos de negocio y la formación de la mano de obra global en esta esfera social en constante transición de economías de mercado a escala a nuevas economías transnacionales, destacándose la digitalización como principal elemento de adaptación dentro de las estrategias. La economía digital está asociada a una etapa de desarrollo económico que impactará de forma transversal en los modelos productivos de todos los sectores y países, creará empleo y dará lugar a nuevas ocupaciones. Los procesos de adaptación empresariales y del rol directivo académico y los docentes, han estado marcados por la necesidad de educar a partir de una visión de un aprendizaje mixto, que propone una complementación entre los recursos pedagógicos tradicionales con las herramientas digitales modernas. Sin embargo, la incipiente formación docente en el manejo de tecnologías con fines pedagógicos le obligó a entrar en un proceso de capacitación constante y progresiva cuyo resultado ha sido una transformación radical en su visión pedagógica. De igual forma se adquirieron por parte de estos sistemas; las diversas herramientas tecnológicas requeridas para desarrollar las actividades laborales, con estrategias de tipo Home Office. Es por ello que muchas organizaciones tanto privadas, como públicas, tuvieron que acelerar su adquisición y reconocimiento de avances tecnológicos, que se proyectaban alcanzar para el año 2022 o 2023. Es muy probable, que luego de superar esta situación coyuntural histórica de pandemia; las organizaciones, tomen la decisión de continuar trabajando en un entorno laboral de forma híbrida (presencial y remota), con el fin de aprovechar dichas tecnologías y a su vez las oportunidades de mejora (en algunos casos) del incremento de la productividad, a nivel personal y colectivo de sus colaboradores. Al mismo tiempo, algo más de la mitad de las empresas encuestadas declararon que planeaban recualificar solo a los empleados que desempeñan puestos clave, mientras que sólo un tercio planea recualificar a los trabajadores en riesgo. Desafortunadamente, quedan muchos desafíos para realizar este mundo. Millones de niños todavía no van a la escuela. La tecnología está haciendo que el trabajo sea más eficiente, pero necesitamos urgentemente aumentar el acceso a las habilidades, herramientas y servicios financieros necesarios para prosperar en la nueva economía digital. Mientras que casi el 50% de todas las empresas esperan que su plantilla a tiempo completo se reduzca en 2022 como resultado de la automatización, casi el 40% espera ampliar su plantilla en general y más de una cuarta parte espera que la automatización cree nuevos puestos en sus empresas. (informe: el futuro del trabajo, foro económico mundial). Cinco cosas que debe saber acerca del futuro de los puestos de trabajo: 1. La automatización, la robotización y la digitalización lucen diferentes en distintas industrias. 2. En medio de una interrupción laboral significativa, existe una perspectiva neta positiva para los empleos. 3. La división del trabajo entre seres humanos, máquinas y algoritmos está cambiando rápidamente. 4. Las nuevas tareas en el trabajo llevan a un aumento en la demanda de nuevas habilidades. 5. Todos tendremos que convertirnos en estudiantes permanentes. (informe: el futuro del trabajo, foro económico mundial). ¿Qué son las buenas prácticas en educación?



## **Business leadership, case study Somos Cacao S.A.S., in its quest to achieve fair trade**

## **Liderazgo empresarial, caso de estudio Somos Cacao S.A.S., en su búsqueda para alcanzar un comercio justo**

**Y A Mora Urbina<sup>1</sup>, D Zarate Ocampo Diego<sup>1</sup>, and C A Panizo Cardona<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yorleyadrianamu@ufps.edu.co, diegozarate@ufps.edu.co

**Abstract.** World cocoa day is celebrated every year on July 7th. Every year in our countries we celebrate it, but we do not analyze the various ways to increase improvements, not only in economic terms, but also in one of the most important elements of the business: human beings and the environment. In our country Colombia, where we have the natural wealth of having a climate and the possibility of participating in the production and supply chain of cocoa; we want to share various experiences that have been carried out globally with the company Somos Cacao S.A.S., being this company, a model of good practices for the cocoa sector. That is why we highlight the idea of participating with a sustainable and environmentally sustainable business model, based on the Sustainable Development Goals of the ONU and in the search to apply proposals for a fair and equitable trade with each of the members of the chain (favoring the environment and in turn the people who are part of each link). The Fair Trade facilitates to the small, organized producers, as a direct access to the market, with fair and equitable conditions, creating a channel of sustainable, solidary and quality commercialization, as direct as possible between the producers and the consumers. The basic criteria of fair trade are the establishment of a direct relationship between producers, consumers, and each of the participants of the supply chain; through the cancellation as far as possible of intermediaries and speculators involved in business models and with the application of a fair and stable price that allows the producer and his family to live in dignity. Fair Trade organizations globally, propose ideas about the constant deterioration of the quality and durability of products, because of the exploitation of many producers, but above all, the insecurity and job instability of families in our territories and globally, subsist with this business (CLAC, Fair Trade Organization and Netflix Documentary Rotten. Chapter: Bitter Chocolate). Entrepreneurship with Social Responsibility, case study Somos Cacao S.A.S.: Taking the attraction of a landscape, to a business idea and then to the implementation of the same; has been in the case of Somos Cacao a love of the territory and its people, which involves from the fruits of nature, the feelings of the farmer, but also to take on the task of rediscovering the past and the wonderful history behind this crop. But it is also important to let the world know the social, economic and production realities of those who have cocoa crops in their hands and especially the conditions to develop their activity, which also allows to recognize those symbolic, intangible values and convert them into monetary values, i.e. better prices for their crops and consequently improve their income and quality of life. For example, symbolic values such as the resilience of their families and their vulnerability to violence and armed conflict, because they are in rural areas, forgotten by the state (MinAgricultura and Fedecacao).

**Resumen.** El día 7 de julio de cada año, se celebra el día mundial del cacao. Todos los años en nuestros países lo celebramos, pero no analizamos las diversas formas de incrementar mejoras, no sólo en términos económicos, sino también en uno de los elementos más importantes del negocio: Los seres humanos y el medio ambiente. En nuestro país Colombia; donde contamos con la riqueza natural de poseer un clima y la posibilidad de participar de la cadena productiva y de suministro del cacao; queremos compartir diversas experiencias que a nivel global se han llevado a cabo con la empresa Somos Cacao S.A.S., siendo esta



empresa, un modelo de buenas prácticas para el sector cacaotero. Es por ello que resaltamos la idea de participar con un modelo de negocio sostenible y sustentable con el medio ambiente, apoyándonos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y en la búsqueda de aplicar propuestas de un comercio justo y equitativo con cada uno de los miembros de la cadena (favoreciendo el medio ambiente y a su vez a las personas que hacen parte de cada eslabón). El Comercio Justo (Fair Trade), facilita a los pequeños productores organizados, como un acceso directo al mercado, con las condiciones justas y equitativas, creando un canal de comercialización sostenible, solidario y de calidad; lo más directo posible entre los productores y los consumidores. Los criterios básicos del comercio justo son el establecimiento de una relación directa entre productores, consumidores y cada uno de los participantes de la Supply Chain; por medio de la cancelación en lo posible de intermediarios y especuladores que participan en los modelos de negocio y con la aplicación de un precio justo y estable que permita al productor y su familia vivir dignamente. Las organizaciones de Comercio Justo a nivel global, proponen ideas sobre el deterioro constante de la calidad y durabilidad de los productos, como resultado de la explotación de muchos productores, pero, sobre todo, la inseguridad e inestabilidad laboral de las familias que en nuestros territorios y a nivel global, subsisten con este negocio. (CLAC, Organización Comercio Justo y Documental Rotten de Netflix. Capítulo: Chocolate amargo). Emprendimiento con Responsabilidad Social, caso de estudio Somos Cacao S.A.S.: Llevar la atracción de un paisaje, a una idea de negocio y luego a la implementación de la misma; ha sido en el caso de Somos Cacao un enamoramiento del territorio y sus gentes, que involucra desde los frutos de la naturaleza, el sentir del campesino, pero también darse a la tarea de redescubrir el pasado y la maravillosa historia detrás de este cultivo. Pero también es importante darle a conocer al mundo las realidades sociales, económicas y de producción de quienes en sus manos tienen los cultivos de cacao y en especial las condiciones para desarrollar su actividad; que permite también reconocer esos valores simbólicos, intangibles y convertirlos en valores monetarios; es decir en mejores precios para sus cosechas y mejora por consiguiente en sus ingresos y su calidad de vida. Por ejemplo, valores simbólicos como la resiliencia de sus familias y su vulnerabilidad frente a la violencia y el conflicto armado, por estar ubicados en zonas rurales, olvidadas por el Estado (MinAgricultura y Fedecacao).



## Business skills workshop outside the classroom, pedagogical strategy in the training of entrepreneurial professionals

## Taller de competencias empresariales fuera del aula, estrategia pedagógica en la formación de profesionales emprendedores

A Mosquera Carrascal<sup>1</sup>, D Vergel Quintero<sup>1</sup>, and R A Bayona Trillos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santader, Ocaña, Colombia

E-mail: amosquerac@ufpso.edu.co, dvergelq@ufpso.edu.co

**Abstract.** The Business Skills Training Plan, in the second semester of the Business Administration program, develops the “motivational stage”, with the students who take the administrative process subject, who participate in the strategy called “Business Skills Workshop outside the classroom”, whose objective is to apply and reflect on the competences of: flexibility, empathy, self- confidence, perceptual amplitude, achievement orientation, decision making and social sensitivity. The type of research used is descriptive, with a qualitative approach, for which the information collection instrument was used the reports of the students referring to the strategy developed. Among the most significant findings are: the development of seven activities for the development of seven business competencies developed in three different scenarios, two physical and one online (the university, the 15th Infantry Battalion and virtuality), as a contribution to the business training of the students of the Business Administration program, through the application of the pedagogical strategy. It is concluded that the "Business skills workshop outside the classroom" is an effective tool to motivate and develop entrepreneurial skills and abilities in future Business Administration professionals.

**Resumen.** El Plan Formador de Competencias Empresariales, en el segundo semestre del programa de Administración de Empresas, desarrolla la “etapa motivacional”, con los estudiantes que cursan la asignatura proceso administrativo, quienes participan en la estrategia denominada “Taller de competencias empresariales fuera del aula”, cuyo objetivo es aplicar y reflexionar acerca de las competencias de: flexibilidad, empatía, autoconfianza, amplitud perceptual, orientación al logro, toma de decisiones y sensibilidad social. El tipo de investigación utilizada es descriptiva, con enfoque cualitativo, para ello se empleó como instrumento de recolección de la información los informes de los estudiantes referidos a la estrategia desarrollada. Entre los hallazgos más significativos se tienen: el desarrollo de siete actividades para el desarrollo de siete competencias empresariales desarrolladas en tres escenarios diferentes, dos físicos y uno on-line (la universidad, el Batallón de Infantería No 15 y la virtualidad), como aporte a la formación empresarial de los estudiantes del programa de Administración de Empresas, mediante la aplicación de la estrategia pedagógica. Se concluye que el “Taller de competencias empresariales fuera del aula” es una herramienta eficaz para motivar y desarrollar competencias y habilidades emprendedoras en los futuros profesionales de Administración de Empresas.



## Characterization of the Colombian capital market. A look from the academy

## Caracterización del mercado de capitales de Colombia. Una mirada desde la academia

F J Franco Cuartas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: fdjfranco@sena.edu.co

**Abstract.** In the literature it is common to refer to the financial system without any discrimination of the subsystems that compose it; the money market, the capital market, the foreign exchange market and the counter market. Each of these markets integrates a series of agents and institutions, with different roles for their operation in the open and globalized market economy since the eighties of the 20th century under the advent of information and communication technologies that they have permeated every corner of the planet. The objective of this study is to characterize the Colombian financial subsystem called capital market, both intermediated and disintermediated, according to the entry into operation of the Colombian stock market in 2001. The research is mixed with a descriptive, analytical approach and transversal. The methodological design begins with the practice and teaching experience in the subjects, undergraduate and postgraduate, of capital markets, derivatives markets, risk analysis and structuring and management of investment portfolios in more than twenty-five institutions of higher education, for thirty years, in Colombia. The constant review of primary and secondary sources has enriched the academic view of the financial system as well as participation as a natural person in the intermediary market demanding credit and as an investor in the sale of securities in the local park. As results we can cite the pedagogical systematization of the capital market in teaching practice and the motivation of countless professionals who see other investment and financing alternatives beyond traditional banking. Apart from the logistical, economic, technological and economic and financial education restrictions, this paper contributes to academic reflection fundamental elements towards the democratization of knowledge and its implementation to demystify the sacralized heteronomies from the hegemonic discourse of the classical financial system and invites to the appropriation of basic tools, from spreadsheets and the use of mobile devices, to active participation in the capital market with an emphasis on disintermediation.

**Resumen.** En la literatura es común referirse al sistema financiero sin discriminación alguna de los subsistemas que lo componen; el mercado monetario, el mercado de capitales, el mercado de divisas y el mercado mostrador. Cada uno de estos mercados integra una serie de agentes e instituciones, con diferentes roles para su funcionamiento en la economía de mercado abierto y globalizado, desde la década de los ochenta del siglo XX bajo el advenimiento de las tecnologías de la información y la comunicación que han permeado todos los rincones del planeta. El objetivo del presente estudio consiste en caracterizar el subsistema financiero colombiano denominado mercado de capitales, tanto intermediado como desintermediado, de acuerdo con la entrada en funcionamiento de la bolsa de valores de Colombia en el año 2001. La investigación es mixta con enfoque descriptivo, analítico y transversal. El diseño metodológico inicia con la práctica y experiencia docente en las asignaturas, de pregrado y postgrado, de mercado de capitales, mercados derivados, análisis de riesgo y estructuración y gestión de portafolios de inversión en más de veinticinco instituciones de educación superior, durante treinta años, en Colombia. La revisión constante de fuentes primarias y secundarias han enriquecido la mirada académica del sistema financiero al igual que la participación como persona natural en el mercado intermediado demandando crédito y como

# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



inversionista en la compraventa de títulos valores en el parque local. Como resultados podemos citar la sistematización pedagógica del mercado de capitales en la práctica docente y, la motivación de un sinnúmero de profesionales que ven otras alternativas de inversión y financiación más allá de la banca tradicional. Al margen de las restricciones logísticas, económicas, tecnológicas y de educación económica y financiera, el presente trabajo aporta a la reflexión académica elementos fundamentales hacia la democratización del conocimiento y su implementación para desmitificar las heteronomías sacralizadas desde el discurso hegemónico del sistema financiero clásico e invita a la apropiación de herramientas básicas, desde hojas de cálculo y el uso de dispositivos móviles, hacia la activa participación en el mercado de capitales con énfasis en el desintermediado.



## Creation of a Sativa I. Hemp fiber production and processing company for textile use

## Creación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo Sativa I. Para uso textil

C E Pineda Valdés<sup>1</sup>, and I J Bautista Tarazona<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de la Paz, Colombia

E-mail: camilo.pineda@unipaz.edu.co, ivanjamid@unipaz.edu.co

**Abstract.** After analyzing the water intended for human consumption in many cities around the world, high amounts of pesticides used for growing cotton have been found, among many others. According to the registry of some entities, the number of people poisoned by pesticides rises to five million each year. Likewise, a record of the number of poisoned animals could be kept, because, although a record is not kept, the number has several digits. Given this, "the most used natural fiber" in the world no longer seems so "natural". Unfortunately, cotton is becoming more and more resistant to spraying and therefore stronger pesticides are used every day, in addition to increasing the frequency and quantity of doses. Many of these pesticides are extremely toxic because they are derived from petroleum. Although cotton is only found in 3% of the farms on the planet; its harvest consumes 11% of the pesticides used in the world. In short, discouraging words, we have been deceived by cotton because we do not know the details of its production. In contrast, Hemp in addition to having good climatic adaptation, the pesticides necessary for its cultivation are minimal, if not unnecessary. In addition, it can be harvested year after year without depleting the soil. Hemp is a textile fiber that results from the treatment of Cannabis Sativa. This plant does not have a specific climate or region to emerge; it is a plant that adapts to practically all places on the planet except the polar zones, having as its only conditions only moderate amounts of water and fertilizers. Hemp, unlike a normal tree, is a fast growing plant, it is also rich in cellulose and fiber, characteristics that make it the ideal substitute for the production of paper and textile fibers. Is the start-up of a sativa hemp fiber production and processing company viable, in the special district of Barrancabermeja, for textile use? Now, the implementation of the possible conditioning of the cultivation of this plant in the district of Barrancabermeja will bring with it the following benefits: economic, cultural and environmental. Economic: The main benefit that this initiative will bring will be the diversification of the different sectors of the Barranca district economy, in addition to this, it will make Barrancabermeja an attractive market for both national and international investors. The hemp industry in the country is still developing very slowly, but, being a pioneering and innovative initiative, it promotes the participation of other sectors to make hemp an industrial and attractive use for other markets. Cultural: Colombia is known for its drug trafficking problems in the past. In an attempt to address the problem, the government decriminalized personal use of all drugs, including hemp. mysteriously, it was banned in the 1930s as a result of the war on drugs. This is due to a "confusion" due to his physical resemblance to his psychoactive cannabis cousin. Environmental: Due to its rapid growth, hemp becomes an effective soil protector, preventing erosion and preventing the growth of weeds. The use of this plant in almost 20,000 products helps to reduce the use of materials that are harmful to the environment, in contrast, Hemp, in addition to having good climatic adaptation, the pesticides necessary for its cultivation are minimal, if not unnecessary. In addition, it can be harvested year after year without depleting the soil. The implementation of this project has as one of the main points to help reduce environmental pollution since the use of common textiles that are detrimental to the increase in pollution, thanks to their chemical variables, will be reduced. The development of the project will allow to describe the production process and uses currently given to hemp; know the process of transformation of hemp; know the process of transformation of hemp as fiber for textile use; carry out a study of the legal framework necessary for the start-up of hemp production and its transformation in Colombia; carry out market research



to determine the demand and the potential market and its characteristics; design a marketing plan which establishes the penetration and marketing strategies that must be implemented for the start-up of the company; as well as carry out a study that collects information related to legal and tax aspects, regulations and requirements, necessary for the creation of the company.

**Resumen.** Después de analizar el agua destinada para el consumo humano en muchas ciudades del mundo, se han encontrado altas cantidades de pesticidas usados para el cultivo del algodón, entre muchos otros. Según el registro de algunas entidades, el número de personas envenenadas por causa de los pesticidas, asciende cada año a cinco millones. Así mismo podría llevarse un registro del número de animales envenenados, porque, aunque no se lleva un registro, el número tiene varias cifras. Visto esto “la fibra natural” más usada en el mundo ya no parece tan “natural”. Desafortunadamente, el algodón se hace cada vez más resistente a las fumigaciones y por ello cada día, se utilizan pesticidas más fuertes, además de incrementar la frecuencia y la cantidad de las dosis. Muchos de estos pesticidas son extremadamente tóxicos porque son derivados del petróleo. Aunque el algodón solo se encuentra en el 3% de las fincas del planeta; su cosecha consume el 11% de los pesticidas utilizados en el mundo. En pocas y desalentadoras palabras, hemos estado engañados por el algodón por que no conocemos los pormenores de su producción. En contraposición, el Cáñamo además de tener buena adaptación climática, son mínimos los pesticidas necesarios para su cultivo, por no decir que innecesarios. Además, puede estar cosechándose año tras año sin agotar el suelo El Cáñamo es una fibra textil que resulta del tratamiento del Cannabis Sativa. Esta planta no tiene un clima o región determinado para surgir; es una planta que se adapta prácticamente a todos los lugares del planeta excepto a las zonas polares, teniendo como únicas condiciones tan sólo cantidades moderadas de agua y fertilizantes. El Cáñamo, a diferencia de un árbol normal, es una planta de crecimiento rápido, además es rica en celulosa y fibra, características que la convierten en el sustituto ideal para la producción de papel y fibras textiles. ¿Es viable la puesta en marcha de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo sativa, en el distrito especial de Barrancabermeja, para uso textil? Ahora bien, la implementación del posible condicionamiento del cultivo de dicha planta en el distrito de Barrancabermeja traerá consigo los siguientes beneficios: económicos, culturales y ambientales. Económicos: El principal beneficio que traerá esta iniciativa será la diversificación de los distintos sectores de la economía del distrito barranqueño, además de esto hará de Barrancabermeja un mercado atractivo para los inversionistas tanto nacionales como internacionales. La industria del cáñamo en el país aún se está desarrollando de manera muy lenta, pero, al ser una iniciativa pionera e innovadora promueve la participación de otros sectores para hacer del cáñamo un uso industrial y llamativo para otros mercados. Culturales: Colombia es conocida por sus problemas de narcotráfico en el pasado. En un intento por abordar el problema, el gobierno despenalizó el uso personal de todas las drogas, incluida el cáñamo. misteriosamente se produjo su prohibición en los años 30 a raíz de la guerra contra las drogas. Esto debido a una “confusión” por su parecido físico con su primo el cannabis psicoactivo. Ambientales: Por su crecimiento rápido el cáñamo se convierte en un eficaz protector del suelo por lo que evita la erosión e impide el crecimiento de malas hierbas. El uso de esta planta en casi 20.000 productos ayuda a la disminución del uso de materiales nocivos para el medio ambiente, en contraposición, el Cáñamo además de tener buena adaptación climática, son mínimos los pesticidas necesarios para su cultivo, por no decir que innecesarios. Además, puede estar cosechándose año tras año sin agotar el suelo. La implementación de este proyecto tiene como uno de los principales puntos ayudar a la disminución de la contaminación ambiental ya que se reducirá el uso de textiles comunes que son perjudiciales para el aumento de la contaminación, gracias a sus variables químicas. El desarrollo del proyecto permitirá, describir el proceso de producción y usos dados actualmente al cáñamo; conocer el proceso de transformación del cáñamo; conocer el proceso de transformación del cáñamo como fibra para uso textil; realizar un estudio del marco legal necesario para la puesta en marcha de la producción del cáñamo y su transformación en Colombia; realizar estudio de mercados que permita determinar la demanda y el mercado.





## Customer loyalty and service quality: bibliometric analysis using science mapping

## Lealtad del consumidor y calidad del servicio: análisis bibliométrico usando science mapping

D M Martinez Garavito<sup>1</sup>, H Y Jaramillo<sup>1</sup>, and C A Martinez Ovallos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: dianamvz.dm@gmail.com, hyjaramillo@ufpso.edu.co

**Abstract.** The quality of the service is a determining factor in the success of the entire company and is directly related to customer satisfaction and loyalty, which leads to better results in sales and positioning of the company in the market. There are several studies carried out on the subject, which have been able to show that these factors have a positive impact on customer retention intentions. The quality of service and customer satisfaction has been a topic of extensive analysis in recent years, both aspects have a positive impact on customer retention intentions, although satisfaction is considered a stronger predictor for retention. This review article is developed from a bibliometric analysis developed through the Web of Science (Wos) database, where an identification is made of the works, journals, authors, countries and main organizations that have contributed to strengthening this area of knowledge, likewise, networks of authors, countries and co-occurrence co-citations are carried out, which allow us to perceive the relationship between them and their importance. Finally, an analysis is proposed based on the metaphor of the tree, which allows the identification of the oldest documents referring to the subject of analysis, reaching the most recent documents, and in this future way to raise the panorama of the investigations. This research uses the Science Mapping concept, through which, based on bibliometric review methods, it performs an analysis of documents available in the literature on different fields, specialties and disciplines. The methodological process addressed is divided into two parts, an initial stage that includes the bibliometric analysis, which was developed from the documentary search in the Web Of Science (WoS) database, in which it was possible to filter the search to starting from bibliometric indicators. And later in the second stage, an analysis of the collected documents was carried out in order to build the R network from the co-citations, using the analogy of the tree, and in this way to be able to structure the documents found that would allow finally identify and establish research prospects. It was found that the main countries that have developed research in this area are China and the United States, additionally the journals, organizations and authors with the greatest activity related to the subject of. Finally, as part of the network analysis carried out, the metaphor of the tree was elaborated, with which the classic, structural and recent documents that constitute the current bibliography regarding the quality of the service and decisions are the perspectives in this area were established.

**Resumen.** La calidad del servicio es un factor determinante en el éxito de toda empresa y está directamente relacionada con la satisfacción del cliente y la lealtad, que conduce a mejores resultados en ventas y posicionamiento de la empresa en el mercado. Son diversos los estudios realizados respecto al tema, que han podido demostrar que estos factores tiene un impacto positivo en las intenciones de retención del cliente. La calidad del servicio y la satisfacción del cliente ha sido un tema de amplio análisis en los últimos años, ambos aspectos tiene un impacto positivo en las intenciones de retención del cliente, aunque la satisfacción es considerada un predictor más fuerte para la retención. Este artículo de revisión se desarrolla a partir de un análisis bibliométrico desarrollado a través de la base de datos de Web of Science (Wos), donde se hace una identificación de los trabajos, revistas, autores países y principales organizaciones que han contribuido a



fortalecer esta área del conocimiento, así mismo se realizan redes de autores, países y co-citaciones co-ocurrencias, las cuales permiten percibir la relación entre ellos y su importancia. Finalmente se plantea un análisis a partir de la metáfora del árbol, la cual permite la identificación de los documentos más antiguos referentes al tema de análisis, llegando hasta los documentos más recientes, y de esta manera plantear el panorama de las investigaciones futuras. Esta investigación emplea el concepto Science Mapping, mediante el cual a partir de métodos de revisión bibliométrica realiza un análisis de documentos disponibles en la literatura sobre diferentes campos, especialidades y disciplinas. El proceso metodológico abordado se divide en dos partes, una etapa inicial que comprende el análisis bibliométrico, el cual se desarrolló a partir de la búsqueda documental en el base de datos Web Of Science (WoS), en el que fue posible filtrar la búsqueda a partir de indicadores bibliométricos. Y posteriormente en la segunda etapa, se realizó un análisis de los documentos recopilados para así construir la red R a partir de las co-citaciones, empleando la analogía del árbol, y de esta manera poder estructurar los documentos encontrados que permitieran finalmente identificar y establecer las perspectivas de la investigación. Se encontró que los principales países que han desarrollado investigaciones en esta área, son China y Estados Unidos, adicionalmente se establecieron las revistas, organizaciones y autores con mayor actividad relacionada al tema de estudio. Finalmente, como parte del análisis de redes realizado se elaboró la metáfora del árbol, con la cual se establecieron los documentos clásicos, estructurales y recientes que constituyen la bibliografía actual referente a la calidad del servicio y cuáles son las perspectivas en esta área.



## Design of a social innovation route in Ocaña companies

## Diseño de una ruta de innovación social en las empresas de Ocaña

C A Pacheco Sánchez<sup>1</sup>, G T Navarro Claro<sup>2</sup>, and C P Pineda López<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

<sup>3</sup> Corporación de Gestión de Empresarial, Investigativa y de Proyectos, Colombia

E-mail: carlos.pacheco.s@uniminuto.edu, gtnavarroc@ufpso.edu.co

**Abstract.** Social innovation is an important agent to achieve technical-scientific invention, also, to contribute to a better development of society, however, it must be led by any institution that recognizes a philosophy of social purpose, in cohesion to the following dimensions: 1. The content dimension. 2. The process dimension. 3. The empowerment dimension (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). Hence, social innovation will align the politics of the country and the world to create collective societies with a high desire for cooperation, that is, it will be based on values that sustain resilience, solidarity and reciprocity to work on different problems and/or better understand the cycles and social, environmental and economic dynamics that a locality, company or community goes through. By 2030, companies must carry out a strategic process based on the promotion of social innovation that allows them to achieve competitiveness and sustainability in territories with high potential for their socio-economic development, the above, encourages every institution to guarantee and work collectively by the communities ensuring positive implications in contexts where the communities present different social, economic and environmental problems. Now, from the theoretical and conceptual approaches, different routes are promoted that prioritize enlisting situations, understanding the social structure according to the interest groups, identifying solutions, creating the ideation process, implementing strategies and scaling the appropriation of social technology and knowledge transfer (UNIMINUTO, 2021). For Sinergiak (2011), social innovation must be understood as attitudes, ideas, initiatives, activities, organizations, services or products that are motivated to respond to needs and at the same time pursue and produce social, economic, cultural or organizational benefits (Hernández -Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). From the methodological approach, the study uses a descriptive methodology of a quantitative nature, for this, the survey technique was applied to 20 entrepreneurs from different economic sectors of the Ocaña region, with the aim of collecting information on the management and applicability of the principles of social innovation. With the results obtained, it is evidenced that organizations fail to promote social innovation strategies, causes of the weak administrative structure, that is, lack and deficiencies in strategic planning, on the other hand, 30% of entrepreneurs consider that working with the community is an indispensable challenge to build territories that are more humane and committed to future generations. However, they recognize that there are very few incentives on the part of the institutions and the government for a policy and ideology of change to be prioritized in an articulated way. In that order of ideas and under the realities of the territory, the social innovation route is built in business scenarios, through a process map representation that indicates the following phases: I. Contextualization of problems. II. Ideation. III. Participation mechanisms. IV. Implementation of solutions. V. Systematization of experience and results. SAW. Acknowledgments. VII. Monitoring and evaluation of innovation.

**Resumen.** La innovación social es un agente importante para alcanzar invención técnica-científica, asimismo, para contribuir a un mejor desarrollo de la sociedad, no obstante, debe ser liderada por cualquier institución que reconozca una filosofía de fin social, en cohesión a las siguientes dimensiones: 1. La dimensión de contenido. 2. La dimensión de procesos. 3. La dimensión de empoderamiento (Hernández-



Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). De allí que, la innovación social alineará la política del país y del mundo a crear sociedades colectivas y con alto deseo de cooperación, es decir, se fundamentará en valores que sostienen resiliencia, solidaridad y reciprocidad para trabajar distintas problemáticas y/o comprender mejor los ciclos y dinámicas sociales, ambientales y económicas por las que atraviesa una localidad, empresa o comunidad. Para el año 2030, las empresas deben realizar un proceso estratégico basado en la promoción de la innovación social que permita alcanzar la competitividad y sostenibilidad en territorios con alto potencial para su desarrollo socio-económico, lo anterior, impulsa a toda institución garantizar y trabajar colectivamente por las comunidades asegurando implicaciones positivas en contextos donde las comunidades presentan distintas problemáticas de orden social, económico y ambiental. Ahora bien, desde los enfoques teóricos y conceptuales, se promueven diferentes rutas que priorizan alistar situaciones, entender la estructura social de acuerdo a los grupos de interés, identificar soluciones, crear el proceso de ideación, implementar estrategias y escalar la apropiación de la tecnología social y transferencia de conocimiento (UNIMINUTO, 2021). Para Sinergiak (2011) la innovación social debe ser entendida como actitudes, ideas, iniciativas, actividades, organizaciones, servicios o productos que tienen como motivación dar respuesta a necesidades y al mismo tiempo perseguir y producir beneficios sociales, económicas, culturales u organizacionales (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). Desde el enfoque metodológico el estudio, utiliza una metodología descriptiva de carácter cuantitativo, para ello, se aplicó la técnica de encuesta a 20 empresarios de diferentes sectores económicos de la región de Ocaña, con el objetivo de recolectar información sobre la gestión y la aplicabilidad de los principios de innovación social. Con los resultados obtenidos se evidencia que las organizaciones no logran promover estrategias de innovación social, causales de la débil estructura administrativa, es decir, carencia y falencias en la planeación estratégica, por otra parte, el 30% de los empresarios, consideran que trabajar con la comunidad es un reto indispensable para edificar territorios más humanos y comprometidos con las futuras generaciones. Sin embargo, reconocen que son muy pocos estímulos por parte de las instituciones y del gobierno para que articuladamente se priorice una política e ideología de cambio. En ese orden de ideas y bajo las realidades del territorio se construye la ruta de innovación social en los escenarios empresariales, mediante una representación de mapa de proceso que indica las siguientes fases: I. Contextualización de problemáticas. II. Ideación. III. Mecanismos de participación. IV. Implementación de soluciones. V. Sistematización de experiencia y resultados. VI. Reconocimientos. VII. Seguimiento y evaluación de la innovación.



## Determination of lead price volatility, in the international markets through an econometric model

## Determinación de la volatilidad del precio del plomo, en los mercados internacionales a través de un modelo econométrico

C M Alvarado Méndez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de la Paz, Colombia

E-mail: claudia.alvarado@unipaz.edu.co

**Abstract.** The study included the application of the econometric models most used to measure volatilities, in time series; With the objective of defining the most significant for the calculation of lead price volatility (Pb). It is carried out in two moments with two different data series, being one, the original series from June 2010 to June 2015, that when performing the test of normality and seasonality, throws rejection of the H<sub>0</sub>, in addition its reflex histogram A leptokurtic distribution, typical of volatile time series, showing a possible adjustment with the ARIMA models, later the GARCH - ARCH models were used, estimating the GARCH component of the residues to estimate the variance. Then ARCH type models are incorporated, presenting little adjustment, since there is a sudden change of structure as of April 2011, which entails determining a new dataset from May 2011 to June 2015. The results showed the following conclusions: The residuals of any model were considered to be white noise, so that the most significant and best fit models were chosen using the information criteria of (AIC) and (BIC). The series of yields analyzed are asymmetric and leptocúrticas, since their variance is very changing with the passage of time, alternate periods of low volatility, followed by others of high volatility, denoting a persistence of the same, being a deterministic function of the Historical behavior and therefore of the ARCH - GARCH models. The volatility found, for the two periods studied, show that there are higher spikes both bulls and bearers, for the period from May 2011 to June 2015, having a higher investment risk, since the price is more unstable, with higher oscillations.

**Resumen.** El estudio comprendió la aplicación de los modelos econométricos más utilizados para medir volatilidades, en series de tiempos; con el objetivo de definir el más significativo para el cálculo de la volatilidad del precio del plomo (Pb). Se lleva a cabo en dos momentos con dos series de datos diferentes, siendo, una la serie original de junio de 2010 a junio de 2015, que al realizar el test de normalidad y de estacionalidad, arroja rechazo de la H<sub>0</sub>, además su histograma refleja una distribución leptocúrtica, típica de series de tiempo volátiles, mostrando un posible ajuste con los modelos ARIMA, posteriormente se utilizan los modelos GARCH - ARCH, estimando el componente GARCH de los residuos para estimar la varianza. Seguidamente se incorpora los modelos de tipo ARCH, presentando poco ajuste, ya que existe un cambio brusco de estructura a partir del mes de abril de 2011, lo que conlleva a determinar una nueva serie de datos a partir de mayo de 2011 a junio de 2015. Los resultados mostraron las siguientes conclusiones: Los residuos de ningún modelo, manifestaron ser ruido blanco, por lo que los modelos más significativos y de mejor ajuste, fueron escogidos mediante los criterios de información de (AIC) y (BIC). Las series de rendimientos analizadas, son asimétricas y leptocúrticas, ya que su varianza es muy cambiante con el paso del tiempo, se alternan periodos de poca volatilidad, seguidos de otros de alta volatilidad, denotando una persistencia de la misma, siendo una función determinística del comportamiento histórico y por lo tanto de los modelos ARCH - GARCH. La volatilidad hallada, para los dos periodos estudiados, muestran que se tienen mayores picos tanto alcistas como bajistas, para el periodo de mayo de 2011 a junio de 2015, teniendo mayor riesgo de inversión, ya que el precio es más inestable, presentando mayores oscilaciones.



## Diagnosis on education and tax culture in the income and complementary taxes of natural persons in Bucaramanga

## Diagnóstico sobre la educación y cultura tributaria en el impuesto de renta y complementarios de personas naturales en Bucaramanga

C L Pino Jaimes<sup>1</sup>, D Y Sandoval Villamizar<sup>1</sup>, and J J Acevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: cindypino@correo.uts.edu.co, dianeysandoval@correo.uts.edu.co

**Abstract.** Tax culture is an important issue from the economic, political, and academic sphere that has been dealt with in organizations such as: UNESCO, CEPAL and within the academy authors such as: Nerré, B. (2001), Méndez (2004), Estrada (2014), Bonilla (2014), Benalcazar (2015), Castillo (2016), Yaguache (2018), Heydari (2020), Atuguba (2021) among others. Tax education is the conduit through which the change in the feeling, thinking and doing of each one is achieved, (Armas y Colmenares, 2009); The formation of tax conscience and morality is not an easy job, it requires time, as it implies a continuous process of learning and commitment, on this basis, tax education strategies should be formulated that lead citizens from an early age to become aware of their responsibilities to the government. (Castillo, & Castillo, 2016). The present work aims to carry out a diagnosis on tax education and culture in relation to the obligation to declare income and supplementary taxes for natural persons in Bucaramanga, in order to formulate an innovative strategy. The research was exploratory and descriptive, with a quantitative and qualitative approach, using the method of analysis to the results obtained from a survey applied to 384 natural persons not declaring income, it was possible to determine that more than 60% of the population is clear about the basic aspects of the generalities of the income tax, with some ignorance of the benefits obtained when paying taxes and with a high degree of acceptance of the strategy proposed on the creation of an interactive and friendly mobile application that determines the obligation to file the return, promotes tax education and tax contribution as a citizen duty.

**Resumen.** La cultura tributaria es un tema importante desde el ámbito económico, político y académico que ha sido tratado en organismos como la: UNESCO, CEPAL y dentro de la academia autores como: Nerré, B. (2001), Méndez (2004), , Estrada (2014), Bonilla (2014), Benalcazar (2015), Castillo (2016), Yaguache (2018), Heydari (2020), Atuguba (2021) entre otros. La educación tributaria es el conducto a través del cual se logra el cambio en el sentir, el pensar y el hacer de cada quien, (Armas y Colmenares, 2009); La formación de la conciencia y moral tributaria no es un trabajo fácil, requiere de tiempo, pues implica un proceso continuo de aprendizaje y compromiso, sobre esta base se deben formular las estrategias de educación tributaria que conduzcan al ciudadano desde temprana edad a tomar conciencia de sus responsabilidades con el gobierno (Castillo, & Castillo, 2016). El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico sobre la educación y cultura tributaria en lo referente a la obligación de declarar el impuesto de renta y complementarios por personas naturales en Bucaramanga, con el fin de formular una estrategia innovadora. La investigación fue de tipo exploratorio y descriptivo, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, empleando el método de análisis a los resultados obtenidos a partir de una encuesta aplicada a 384 personas naturales no declarantes de renta, se logró determinar que más del 60% de la población tiene claro los aspectos básicos sobre las generalidades del impuesto de Renta, con cierto desconocimiento de los beneficios que se obtienen al tributar y con un alto grado de aceptación de la estrategia planteada sobre la creación de una aplicación móvil interactiva y amigable que determine la obligatoriedad de presentar la declaración, promueva la educación tributaria y la contribución fiscal como deber ciudadano.



## Digital marketing and brand positioning of the hotel sector companies in the city of San José de Cúcuta

### El marketing digital y el posicionamiento de marca de las empresas del sector hotelero en la ciudad de San José de Cúcuta

L A Forero Sepulveda<sup>1</sup>, M Y Vega Mendez<sup>1</sup>, and M Z Sepúlveda Angarita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: luisaugustofs@ufps.edu.co, marayissethvm@ufps.edu.co

**Abstract.** The growth in supply and demand, together with the processes of globalization, the impulse of telecommunications, and means of transport, have made the hotel sector diversify and face great challenges. The hotel industry worldwide has been transforming and adapting to the needs of different times. In this sense, the present research aims to analyze the incidence of Digital Marketing in the brand positioning of companies in the hotel sector in the city of Cúcuta. For this, quantitative research is proposed, with an expo facto method and a non-experimental, transectional, correlational design. In the first instance, based on the review of the literature, the theoretical development of digital marketing and the way in which it influences brand positioning will be analyzed, which will allow identifying the elements and indicators that indicate or account for the incidence relationship among the variables studied. It will also inquire about the current situation of brand positioning and the use of digital marketing tools in the city's hotel sector. Based on the findings, a route of action based on digital marketing strategies will be designed, which will serve as a practical guide to strengthen the brand positioning of the hotel sector in the city of Cúcuta. Among the preliminary results, at the documentary level, there is evidence of the direct relationship between the analyzed constructs and the identification of factors such as advertising and technology adoption that significantly affect the behavior of the sector. At the sectoral level, these results will serve as input for the city's hotel companies to make the right decisions.

**Resumen.** El crecimiento de la oferta y la demanda, unidos a los procesos de globalización, el impulso de las tele- comunicaciones, y los medios de transporte, han hecho que el sector hotelero se diversifique y enfrente grandes retos. La industria hotelera a nivel mundial se ha ido transformando y adaptándose a las necesidades de las distintas épocas. En tal sentido la presente investigación tiene como propósito analizar la incidencia del Marketing Digital en el posicionamiento de marca de las empresas del sector hotelero de la ciudad de Cúcuta. Para ello se propone una investigación de tipo cuantitativo, con un método expo facto y un diseño no experimental, transeccional, correlacional. En primera instancia a partir de la revisión de la literatura, se analizará el desarrollo teórico del marketing digital y la forma como este influye en el posicionamiento de marca, lo que permitirá identificar los elementos e indicadores que señalen o den cuenta de la relación de incidencia entre las variables estudiadas. También se indagará sobre la situación actual del posicionamiento de marca y del uso de herramientas de marketing digital en el sector hotelero de la ciudad. A partir de los hallazgos, se diseñará una ruta de acción basada en estrategias de marketing digital, que sirva de guía práctica para fortalecer el posicionamiento de marca del sector hotelero de la ciudad de Cúcuta. Entre los resultados preliminares, a nivel documental, se evidencia la relación directa entre los constructos analizados y la identificación de factores tales como la publicidad y la adopción tecnológica que afectan significativamente el comportamiento del sector. A nivel sectorial dichos resultados servirán de insumo para que las empresas hoteleras de la ciudad tomen decisiones acertadas.



## Digital maturity in mipymes within the framework of the #mipymessestranforma strategy in Norte de Santander

## Madurez digital en las pymes en el marco de la estrategia #mipymessestranforma en Norte de Santander

M E Posada Haddad<sup>1</sup>, M R Triana Sanchez<sup>1</sup>, and C A Villamizar Nuñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: meposada7@misena.edu.co, mrtrianas@sena.edu.co

**Abstract.** The SENA accompanies Colombian Mipymes in the digital transformation, through a virtual technical assistance strategy to contribute to the strengthening of capacities and business models. The objective of this strategy is to improve the degree of digital maturity of Colombian pymes in their organizational processes. The methodology consists of virtual technical assistance that allowed the entrepreneur to identify business model opportunities, improve their processes and take advantage of technology at the service of their businesses. It is concluded that this strategy improved the levels of digital transformation, qualify human talent and implement greater digitization actions.

**Resumen.** El SENA acompaña a las Mipymes colombianas en la transformación digital, por medio de una estrategia de asistencia técnica virtual para aportar al fortalecimiento de las capacidades y modelos de negocio. El objetivo de esta estrategia es mejorar el grado de madurez digital de las pymes colombianas en sus procesos organizacionales. La metodología consiste en la asistencia técnica virtual que le permitió al empresario identificar oportunidades de modelos de negocios, mejorar sus procesos y aprovechar la tecnología al servicio de sus negocios. se concluye que esta estrategia mejoró los niveles de transformación digital, cualificar el talento humano e implementar mayores acciones de digitalización.





## Digital maturity in organizations: an approach to measurement madurez

### Digital en las organizaciones: una aproximación para su medición

C A Villamizar Hernández<sup>1</sup>, and L S Arenas Perez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: clairealessandravh@upfs.edu.co, luzstellaap@ufps.edu.co

**Abstract.** Currently, the disruption of digital technologies and the digital future are leading to changes in the relationship between companies and individuals, in organizational processes, culture, innovation and therefore in the way of doing business, forcing the development of transformation and innovation strategies in a hyperconnected market. Derived from the research project "Opportunities of the industrial sector of Cúcuta in the context of the Colombian digital ecosystem" this document aims to present the trajectory of contributions that identifies the evolution and main trends in scientific production of measuring the level of digital maturity in organizations, recognizing this is a relevant topic in the world for companies of all sizes and sectors, which is part of the ongoing academic efforts, on processes, roadmaps, mapping of dimensions, technological platforms to measure the degree of digital maturity in a company. The methodology employed includes the literature review using concepts of network and graph theory for the visualization and behavioral analysis of the main areas of research in the topic of study; the search algorithm was determined considering keywords such as digital maturity and digital maturity models, selecting related studies according to the criteria established for the collection, organization, processing and analysis of information; current trends in scientific production were identified through the ToS and Gephi tools (Robledo , Osorio, & Lopez, 2014). The results analysis contemplates the main trends and perspectives to build a roadmap that allows the alignment of a company's present and future resources in the face of the challenges and opportunities of the new digital environment. Four approaches were identified: Interaction of digital transformation strategies with the development of the industry's digital ecosystem value chains, Creation of new digital competencies to manage digital transformation, Positioning of digital maturity measurement models, Capabilities and best practices for digital maturity in SMEs. It is important to realize that digital transformation is a process in which the company incorporates technologies through methodologies with the objective of improving the operational efficiency of its business model, providing an increase in value through its products and services. Most of the results demonstrate limited progress in digital maturity; the most commonly used techniques to test the model include validation through questionnaires, some are the result of case studies, generally between 3 and 6 levels of maturity are contemplated, supported by more than 10 dimensions, with their particular aspects and characteristics. The structure of the dimensions and the proposed maturity levels are based on internal aspects, in terms of capabilities on the results of sectors differentiated by automation, application of digital technologies, business structure, among others. In this way, the maturity assessment is based on weighted average of indicators whose results allow to build the path to develop an adequate value layer for digital transformation.

**Resumen.** El entorno actual, la disrupción de tecnologías digitales y el futuro digital están provocando cambios en las relaciones de las empresas con los individuos, en los procesos organizacionales, la cultura, la innovación y por ende en la forma de hacer negocios obligando a desarrollar estrategias de transformación y de innovación en un mercado hiperconectado. Derivado del proyecto de investigación "Oportunidades del sector industrial de Cúcuta en el marco del ecosistema digital colombiano" este documento tiene como objetivo presentar la trayectoria de aportes que identifica la evolución y principales tendencias en producción científica de medición del nivel de madurez digital en las organizaciones, reconociendo que es



un tema relevante en la actualidad mundial para las empresas de todos los tamaños y sectores, el cual forma parte de los esfuerzos académicos en curso, sobre procesos, hojas de rutas, mapeo de dimensiones, plataformas tecnológicas para medir el grado de madurez digital en una empresa. La metodología empleada incluye la revisión bibliográfica utilizando conceptos de la teoría de redes y grafos para la visualización y análisis del comportamiento de las principales áreas de investigación en el tema de estudio; se determinó el algoritmo de búsqueda considerando palabras claves como madurez digital y modelos de madurez digital, seleccionando los estudios relacionados de acuerdo con los criterios establecidos para la recopilación, organización, tratamiento y análisis de información; se identificaron las tendencias actuales de producción científicas a través de las herramienta ToS y Gephi (Robledo , Osorio, & Lopez, 2014). El análisis de los resultados contempla las principales tendencias y perspectivas para construir una hoja de ruta que permita alinear los recursos presentes y futuros de una empresa de cara a los retos y oportunidades del nuevo entorno digital. Se identificaron cuatro enfoques: Interacción de estrategias de transformación digital con el desarrollo de las cadenas de valor del ecosistema digital de la industria, Creación de nuevas competencias digitales para gestionar la transformación digital, Posicionamiento de los modelos de medición de madurez digital, Capacidades y Buenas prácticas para la madurez digital de las pymes. Es importante comprender que la transformación digital, es un proceso sobre el cual la empresa incorpora las tecnologías mediante metodologías con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa de su modelo de negocio, proporcionando un aumento de valor a través de sus productos y servicios. En su mayoría los resultados expresan limitados avances en la madurez digital; las técnicas más empleadas para comprobar el modelo comprende la validación mediante cuestionario, algunos son resultado de estudios de caso, generalmente se contemplan entre 3 y 6 niveles de madurez, soportados en más de 10 dimensiones, con sus aspectos y características particulares. La estructura de las dimensiones y los niveles de madurez propuestos descansan en aspectos internos, en términos de capacidades sobre resultados de sectores diferenciados por la automatización, la aplicación de tecnologías digitales, estructura empresarial entre otros. De esta manera, la evaluación de la madurez se fundamenta en promedio ponderado de indicadores cuyos resultados permiten construir la ruta para desarrollar una capa de valor adecuada para la transformación digital.



## Financial education in clients in private banking in the city of San José de Cúcuta

## Educación financiera en clientes en la banca privada de la ciudad de San José de Cúcuta

E Soto Rivero<sup>1</sup>, H O Luna Pereira<sup>1</sup>, and M Riaño Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: enso0903@hotmail.com, henryorlandolp@ufps.edu.co

**Abstract.** The general objective of the research was to evaluate the levels of Financial Education in private banking clients in the city of Cúcuta. For this, it was supported by quantitative research, under the documentary and field design with a correlational descriptive level, the source of information was clients of financial institutions. (Private banking) in the city of Cúcuta. The field study was applied to the selected sample through a consultation using a questionnaire applied to 121 randomly chosen clients as an instrument. Among the most important results are among those surveyed, 13.2% affirmed having knowledge “above average”, 24% high or very high and 43% less than average. Regarding financial behavior, 15.7% affirmed having knowledge “above average”, 21.5% high or very high and 43.8% lower than average. The Financial Education index was 11.5 according to the components analyzed. It is concluded that financial behavior in the analyzed sample is the most lagging component (4.9) and presents values that are close to the national average (4.6), while in the financial knowledge component it is above the national average, which is which could be explained by the characteristic of the sample analyzed. By virtue of the study results, the proposal was prepared under the following heading: actions that help implement financial education programs in private banks in the city of Cúcuta. Keywords: financial education index, behavior, knowledge, financial institutions, private banking.

**Resumen.** La investigación tuvo como objetivo general evaluar los niveles de Educación Financiera en clientes de la banca privada de la ciudad de Cúcuta. Para ello, se apoyó en una investigación cuantitativa, bajo el diseño documental y de campo con nivel descriptivo correlacional, la fuente de información fueron clientes de instituciones financieras. (Banca privada) en la ciudad de Cúcuta. El estudio de campo fue aplicado a la muestra seleccionada, mediante una consulta utilizando como instrumento un cuestionario aplicado a 121 clientes elegidos al azar. Entre los resultados más importantes se tiene: en los encuestados, 13,2% afirmaron tener un conocimiento “sobre el promedio”, 24% alto o muy alto y 43% menor al promedio. Con respecto al comportamiento financiero, 15,7% afirmaron tener un conocimiento “sobre el promedio”, 21,5% alto o muy alto y 43,8% menor al promedio. El índice de Educación Financiera estuvo en 11,5 de acuerdo con los componentes analizados. Se concluye que el comportamiento financiero en la muestra analizada es el componente más rezagado (4,9) y presenta valores aproximados a la media nacional (4,6) mientras que en el componente conocimiento financiero se encuentra por encima de la media nacional, lo cual podría ser explicado por la característica de la muestra analizada. En virtud de los resultados de estudio, se preparó la propuesta bajo la denominación siguiente: acciones que coadyuven a implementar programas de educación financiera en la banca privada de la ciudad de Cúcuta. Palabras Claves: índice de educación financiera, comportamiento, conocimiento, instituciones financieras, banca privada.



## Financial incidence of the administrative management of the unidad de gestión pensional y parafiscales in Colombia

### Incidencia financiera de la gestión administrativa de la unidad de gestión pensional y parafiscales en Colombia

M C Cordero Díaz<sup>1</sup>, F R Camacho De Armas<sup>1</sup>, Y Ruiz Fernandez<sup>1</sup>, and N Ceballos Leiva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: marlingcarolinacd@ufps.edu.co, ronalcamacho91@gmail.com

**Abstract.** The special unit for pension management and parafiscal contributions of the social protection (UGPP) since its creation has been carrying out an arduous task in the control of tax evasion related to labor rights, where it proposed the task of generating a social culture with the purpose of monitoring people, so that they, as a legal provision in their condition of contributors, guarantee the payment of parafiscal contributions of the social protection. Since its creation this entity with the passage of time and thanks to the strengthening of its fiscal policies, currently has more power; that is why the present work seeks to solve the following problematizing question what has been the financial impact of the administrative management of the Pension and parafiscal Management Unit during the period 2015-2018 in Colombia through the active application of control policies to mitigate fiscal gaps due to the evasion of these obligations, for which we seek to carry out a detailed documentary analysis to determine the effectiveness of its role in social protection and compliance with parafiscal obligations in Colombia. This work was developed under the quantitative approach, this approach classifies, orders and systematizes the information using tables, graphs, financial tools and statistical techniques. This is how this information could be analyzed in the consolidated report contained in the article, also to serve as a source of interpretation of the management developed by the UGPP during the period 2015-2018. The design worked was descriptive, in that the financial statements and bulletins of the 32 departments of the national territory were studied and interpreted, obtained from the databases of the National Administrative Department of Statistics and the UGPP Unit, which contain information on the collections that have been made during the periods 2015 - 2018 in Colombia. It can be concluded that the National Government has been waging a battle against evasion and avoidance; phenomena that in general, as shown by the statistics, is reflected in the independent persons or well called natural persons, who ignore their contributions to the social security system, thanks to the anonymity represented by the informal trade, a system that the government has been fighting with the promotion of regulations that bring people closer and invite them to legality, thus encouraging employers to hire these people. On the other hand, the administrative management of the UGPP is considered to be of support to the National Government, helping to maintain and ensure the correct payment of tax contributions, even when occupancy rates showed negative balances, the Unit continued to improve its collection rates, attesting to the work carried out throughout the national territory. However, the above shows the lack of dissemination of information, added to the culture of non-payment in the country, guilty in many cases of the Unit's sanctions. In general, it may be pointed out that since the creation of the Pension and Parafiscal Management Unit (UGPP), its management has been reflected, since in addition to exercising a strong control over defaulting, inaccurate and delinquent taxpayers, there has also been a notorious decrease in the percentage of evasion, which implies a projected increase in the collection of contributions directly proportional to the decrease in the imposition of penalties.



**Resumen.** La unidad especial de gestión pensional y contribuciones parafiscales de la protección social (UGPP) desde su creación ha venido adelantando una tarea ardua en el control de la evasión de impuestos relacionados con los derechos laborales, en donde se propuso la tarea de generar una cultura social con el propósito de hacer seguimiento a las personas, para que estas, como disposición legal en su condición de aportantes garanticen el pago de aportes parafiscales de la protección social. Desde su creación esta entidad con el paso del tiempo y gracias al fortalecimiento de sus políticas fiscales, actualmente cuenta con más poder; es por ello que el presente trabajo busca resolver la siguiente pregunta problematizadora ¿cuál ha sido la incidencia financiera de la gestión administrativa de la Unidad de Gestión Pensional y parafiscales durante el periodo 2015-2018 en Colombia a través de la aplicación activa de políticas de control para mitigar los huecos fiscales a causa de la evasión de estas obligaciones?, para lo cual se busca llevar a cabo un análisis documental detallado que permita determinar la efectividad de su función en la protección social y en el cumplimiento de las obligaciones parafiscales en Colombia. Este trabajo se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, esta modalidad de enfoque clasifica, ordena y sistematiza la información utilizando tablas, graficas, herramientas financieras, técnicas estadísticas. Es así como esta información pudo ser analizada en el informe consolidado que contiene el artículo, asimismo que sirva como fuente de interpretación de la gestión desarrollada por la UGPP durante el periodo 2015-2018. El diseño trabajado fue de tipo descriptivo, por cuanto se estudió e interpretaron los estados financieros y boletines de los 32 departamentos del territorio nacional, obtenidos de las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística y la Unidad de UGPP, los cuales contienen información de los recaudos que se han hecho durante los periodos 2015 - 2018 en Colombia. Se logra concluir que el Gobierno Nacional viene librando una batalla contra la evasión y la elusión; fenómenos que por lo general, y así lo de muestran las estadísticas, se ve reflejado en las personas independientes o bien llamadas personas naturales, las cuales ignoran sus aportes al sistema de la seguridad social, gracias al anonimato que representa el comercio informal, sistema que el gobierno viene combatiendo con la promoción de normativas que acercan e invitan a las personas a la legalidad, así animando a los empleadores a contratar a estas personas. Por otra parte, que la gestión administrativa de la UGPP se considera de apoyo para el Gobierno Nacional, ayudando a mantener y asegurar el correcto pago a las contribuciones fiscales, incluso cuando las tasas de ocupación arrojaron saldos negativos, la Unidad siguió mejorando sus índices de recaudos, dando fe del trabajo realizado en todo el territorio nacional. Sin embargo, lo anterior deja entrever la falta de difusión de la información, sumada a la cultura del no pago en el país, culpable en muchos de los casos de las sanciones de la Unidad. De manera general se puede señalar que desde la creación de la Unidad de Gestión Pensional y Parafiscal UGPP se ha visto reflejada su gestión, pues además de ejercer un control fuerte sobre los contribuyentes omisos, inexactos y morosos también hubo una disminución notoria del porcentaje de evasión, la cual supone una proyección de incremento en el recaudo por contribución directamente proporcional a la disminución en la imposición de sanciones.



## Impact of social responsibility on business sustainability

### Incidencia de la responsabilidad social en la sostenibilidad empresarial

L S Paz Montes<sup>1</sup>, R P Macías Foliaco<sup>1</sup>, and D M Alvarez Paz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad El Bosque, Colombia

E-mail: luisastellapm@ufps.edu.co, rosannapatriciamf@ufps.edu.co

**Abstract.** Poultry plants are one of the companies that by their nature generate a large amount of organic waste, which means that if they are not managed properly; their effect on the environment is negative. The study seeks to evaluate the role of corporate social responsibility, as a financial strengthening strategy, based on the use of solid remains (chicken manure, feathers, viscera, among others). It was framed within the qualitative approach, developed under the action research method, since it allowed identifying, analyzing, and seeking a solution to a specific problem. Among the results, it was found that the transformation of waste into an organic fertilizer is an alternative to give added value to said waste, which leads to mitigating the negative environmental effect that surpluses can generate due to their misuse or disposal, and implicitly the financial impact of outsourcing a business for this purpose. It is also important to consider the impact of the use of the remains of the products, when reusing them in the production of flours for animal feed, thus contributing to a decrease in contamination and starting up the sale of other products that give it value added to the company.

**Resumen.** Las plantas Avícolas, son una de las empresas que por su naturaleza generan gran cantidad de residuos orgánicos, lo cual hace que si no se manejan adecuadamente, su efecto en el medio ambiente es negativo. Con el estudio se busca evaluar el papel de la responsabilidad social empresarial, como estrategia de fortalecimiento financiero, tomando como base la utilización de los restos sólidos (gallinaza, plumas, vísceras, entre otros). Se enmarcó dentro del enfoque cualitativo, desarrollado bajo el método de investigación acción, ya que permitió identificar, analizar y buscar solución a un problema concreto. Entre los resultados se encontró que la transformación de los residuos en un abono orgánico, es una alternativa para darle valor agregado a dichos desechos, lo cual conlleva a mitigar el efecto ambiental negativo que puede generar los sobrantes por su mala utilización o disposición, e implícitamente la repercusión financiera que se produce al subcontratar una empresa para este fin. Igualmente es importante considerar, el impacto que tiene la utilización de los restos de los productos, al reutilizarlos en la producción de harinas para alimento animal, aportando así una disminución a la contaminación y puesta en marcha de la venta de otros productos que le den valor agregado a la empresa.



## Implementation of artisanal chocolate and fine confectionery processes as a competitiveness strategy for the cocoa sector of San Vicente de Chucuri

## Implementación de procesos de chocolatería y confitería fina artesanal como estrategia de competitividad para el sector cacaotero de San Vicente de Chucuri

**M A Rincón Ortiz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Universitario de la Paz, Colombia

E-mail: maria.rincon@unipaz.edu.co

**Abstract.** This project refers to the establishment of a fine artisan chocolate and confectionery with artisanal and national products in the municipality of San Vicente de Chucuri, Colombia. Chocolates Ciccolato was born as an independent project, as an opportunity to establish a solid base where it is possible to implement processes that lead to a final confectionery product, with fruit aggregates; determine the existence of supply and potential demand; design a marketing plan where advertising, promotion and marketing strategies are established, which also allow establishing competitive advantages. The creation of a fine artisan chocolate and confectionery company is a challenge, but before exposing the problems that allow us to visualize the realization of this project, let us begin by analyzing and contextualizing the essential factors for the viability of this project, figures and important data on the matter. A fundamental premium that will be used for its respective transformation into a product with added value, it is known that the Colombian cocoa flavor is one of the most valued varieties in the world, much of this is due to the geographical conditions and the climate of the territory. This agro-industrial product has taken on considerable importance over time not only in production but also in consumption. According to FEDECACAO, approximately 34,000 tons were produced in the first half of 2017 (the total for 2016 was approximately 56,000 tons) and it is believed that it may exceed 60,000 this year and its increase in production has gone hand in hand with the construction of a union similar to that of coffee growers, representing families and small cocoa producers (Dinero, 2017). These data indicate that the sector is in a positive moment in terms of production and the maturity of the sector has brought a greater organization and greater exposure and appreciation in the country. Additionally, given the national situation regarding post-peace agreement issues, cocoa can be a response to the spaces where coca was grown and replace it with cocoa crops, providing new job opportunities in the production of an internationally valued product, as in the Paris Chocolate Show (W Radio, 2017). It is important to highlight the constant work that has been developed in the municipality of San Vicente de Chucuri, Santander and the great recognition received in 2019 with the “Cocoa Of Excellence” award, the cocoa that is produced in our municipality, was recognized as one of the best in the world with clones 1 (FSV1), Fedecacao San Vicente 41 (FSV41), Fedecacao San Vicente 155 (FSV155) and Fedecacao Chigorodó 8 (FCHI8). Currently 7,500 tons of cocoa are produced annually, equivalent to 12.44% of the total national production (59,740 tons) and around 29% of departmental production (25,090 tons), and approximately 3,500 families cultivate this agricultural product in 15,000 hectares planted and distributed in 37 villages, in the same way they have been organized in recent years in different associations of cocoa farmers with the aim of improving the quality, processes and distribution of the flagship product of the Chucureños. In this region of Santander called the cocoa capital of Colombia, cocoa is also being transformed into by-products that, such as fine chocolate, cup chocolate, chocolate-based sweets, wines, among others, have been positioning themselves as a benchmark in the world. Currently, the chocolate and confectionery sector is largely industrialized, however, despite the fact that the large industrial chocolate brands have a presence



throughout the world, and Latin America is no exception. However, artisan chocolate has a high level of importance and a select group of consumers from the world population are lovers of these products, likewise, consuming authentic chocolate is essential for its production to support the exporting economies of several countries. The price of cocoa butter has fluctuated considerably in recent years. Social and political instability in producing countries has affected the commercialization of crops, prices at origin, however, have not risen. For producers at origin, price stability is more important for the prosperity of their business, in addition to having a good demand from select consumers for this taste of true chocolate.

**Resumen.** El presente proyecto se refiere al establecimiento de una chocolatería y confitería fina artesanal con productos artesanales y nacionales en el municipio de San Vicente de Chucurí, Colombia. Chocolates Ciccolato nace como un proyecto independiente, como una oportunidad para lograr establecer una base sólida donde se permita implementar procesos que conlleven a un producto final de confitería, con agregados de frutas; determinar la existencia de la oferta y demanda potencial; diseñar un plan de marketing en donde se establezcan las estrategias de publicidad, promoción y comercialización, que además permitan establecer ventajas competitivas. La creación de una empresa de chocolatería y confitería fina artesanal es todo un reto pero antes de exponer la problemática que permite visualizar la realización de este proyecto iniciemos analizado y contextualizando los factores indispensables para la viabilidad de este proyecto, cifras y datos importantes de la materia prima fundamental que se utilizará para su respectiva transformación en un producto con valor agregado, se sabe que el sabor cacao colombiano es una de las variedades más valoradas del mundo, mucho de esto se debe a las condiciones geográficas y del clima del territorio. Este producto agroindustrial ha tomado una importancia considerable con el tiempo no solo en la producción sino en el consumo. Según FEDECACAO, en el primer semestre del 2017 se produjeron aproximadamente 34.000 toneladas (el total del 2016 fue 56.000 toneladas aproximadamente) y se cree que pueda sobrepasar las 60.000 en el presente año y su aumento en producción ha ido de la mano de la construcción de un gremio similar al de los caficultores, representando a las familias y pequeños productores de cacao (Dinero, 2017). Estos datos indican que el sector se encuentra en un momento positivo en cuanto producción y la madurez del sector ha traído una organización mayor y una mayor exposición y valoración en el país. Adicionalmente, dada la coyuntura nacional respecto a asuntos post acuerdos de paz, el cacao puede ser una respuesta a los espacios donde se cultivaba coca y reemplazarlo por cultivos cacaoteros, brindando nuevas oportunidades de trabajo en la producción de un producto valorado internacionalmente, como en el Salón del Chocolate de París (W Radio, 2017). Es importante resaltar el trabajo constante que se ha estado desarrollando en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander y el gran reconocimiento recibió en el año 2019 con el premio “Cocoa Of Excellence”, el cacao que se produce en nuestro municipio, fue reconocido como uno de los mejores del mundo con los clones 1 (FSV1), Fedecacao San Vicente 41 (FSV41), Fedecacao San Vicente 155 (FSV155) y Fedecacao Chigorodó 8 (FCHI8). Actualmente se producen anualmente 7.500 toneladas de cacao equivalentes al 12.44% del total de la producción nacional (59.740 toneladas) y alrededor del 29% de la producción departamental (25.090 toneladas), y aproximadamente 3.500 familias cultivan este producto agrícola en 15.000 hectáreas sembradas y distribuidas en 37 veredas, de igual forma se han venido organizado en los últimos años en diferentes asociaciones de cacaoteros con el ánimo de mejorar la calidad, los procesos y la distribución del producto insignia de los chucureños. En esta región de Santander denominada la capital cacaotera de Colombia también se está transformando el cacao en sub productos que, como la chocolatería fina, chocolate de taza, dulces a base de chocolate, vinos entre otros se vienen posicionando como referente en el mundo. En la actualidad el sector de chocolatería y confitería está en su gran mayoría industrializado, sin embargo, pese a que las grandes marcas de chocolates industriales tienen presencia en todo el mundo, y Latinoamérica no es la excepción. No obstante, la chocolatería artesanal tiene un alto nivel de importancia y un grupo selecto de consumidores de la población mundial son amantes de estos productos, asimismo, consumir auténtico chocolate es fundamental para que su producción soporte las economías exportadoras de varios países. El precio de la manteca de cacao ha oscilado considerablemente en los últimos años. Inestabilidad social y política en los países productores ha afectado la comercialización de las cosechas, los precios en origen sin embargo no han subido. Para los productores en origen, la estabilidad de precios es más importante para la prosperidad de su negocio, además de que cuenta con una buena demanda de consumidores selectos por este gusto del verdadero chocolate.





## Incidence of secondary activities on the gdp of the city of San José de Cúcuta, compared to the added value of the seven main cities of colombia in the period 2014-2019

## Incidencia de las actividades secundarias en el pib de la ciudad de San José de Cúcuta, comparado con el valor agregado de las siete principales ciudades de colombia en el periodo 2014-2019 picón

J A Contreras<sup>1</sup>, nad L G Maldonado Niño<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: juanalvaropc@ufps.edu.co, lissettegabrielamn@ufps.edu.co

**Abstract.** The project aims to denote the incidence of secondary activities in the GDP of the city of Cúcuta, compared to the added value of the seven main cities of Colombia in the period 2014-2019, in order to analyze the economic growth of the north-eastern capital in the study period and give recommendations that lead to an improvement in the economic situation. According to the figures, the north-western capital of Santander has been showing a growth in its product in monetary terms in the order of 50.28% when comparing the year 2019 (\$ 9,014 billion) with the year 2014 (\$ 5,998 billion) The growth presented, except for the years 2017 and 2019, places the city of Cúcuta as the one with the lowest performance when compared to Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Cartagena and Bucaramanga. This leads us to ask: What are the incidents of the secondary sector compared to the product of the city of Cúcuta in the period 2014-2019? The objective of the research is to Analyze the Incidence of secondary activities on the GDP of the city of Cúcuta, compared with the added value of the seven main cities of Colombia in the period 2014-2019. The study method is quantitative, with a bibliographic review and a descriptive approach, taking into account the figures from the national accounts published by DANE. Finally, it is concluded that, despite the economic growth of the city of Cúcuta between the years 2014 to 2019, it presents symptoms of economic lag with respect to the other cities, caused by the minimal investment of the industrial sector in the city, therefore It is recommended that the appropriate channels be created, through synergies between the government and private sectors, to attract foreign and national investment and thereby mitigate the unemployment and informality that prevail, according to DANE figures.

**Resumen.** El proyecto plantea como objetivo denotar la incidencia de las actividades secundarias en el PIB de la ciudad de Cúcuta, comparado con el valor agregado de las siete principales ciudades de Colombia en el periodo 2014-2019, con el fin de analizar el crecimiento económico de la capital nortesantandereana en el periodo de estudio y dar las recomendaciones que conduzcan a mejorar la situación económica. De acuerdo a las cifras, la capital nortesantandereana ha venido presentando un crecimiento en su producto en términos monetarios en el orden del 50,28% al comparar el año 2019 (\$9.014 mil millones) con el año 2014 (\$5.998 mil millones) El crecimiento presentado, exceptuando los años 2017 y 2019, ubican a la ciudad de Cúcuta como la de menor desempeño al compararse con Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga. Esto conlleva a preguntar ¿Cuáles son las incidencias del sector secundario frente al producto de la ciudad de Cúcuta en el periodo 2014-2019? El objetivo de la investigación es Analizar la Incidencia de las actividades secundarias en el PIB de la ciudad de Cúcuta, comparado con el valor agregado de las siete principales ciudades de Colombia en el periodo 2014-2019 El método de estudio es cuantitativo, con revisión bibliográfica y con un enfoque descriptivo, tomando en cuenta las cifras de las cuentas nacionales publicadas por el DANE. Finalmente, se concluye, que, a pesar del crecimiento económico de la ciudad de

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



Cúcuta entre los años 2014 al 2019, presenta síntomas de rezago económico con respecto a las otras ciudades, originado por la mínima inversión del sector industrial en la ciudad, por lo que se recomienda crear los canales propicios para atraer inversión extranjera y nacional y con ello mitigar el desempleo y la informalidad que reinan según cifras del DANE.



## Knowledge transfer and innovation in the implementation of public policy and gender, a systematic review of the literature

### La transferencia del conocimiento y la innovación en la implementación de políticas públicas y género, una revisión sistemática de la literatura

W H Rodriguez Giraldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle, Cali, Colombia

E-mail: william.rodriguez@correounivalle.edu.co

**Abstract.** This article presents a bibliometric analysis, in relation to the publications made on the transfer of knowledge, innovation and gender in the implementation of public policies. The main objective is to know the evolution of publications on this topic during the last 20 years, that is, between 2001 and 2020. Specifically, the most representative thesauri, authors, countries, and institutions are analyzed. This analysis allowed finding that the proposed constructs have been investigated from many disciplines –medicine, technology, social sciences, administration, etc.-, but there is an academic gap in terms of the application of these concepts in public policies and their implementation. The ISI WoS database was used for the analysis. Quantitative methods of analysis of co-occurrence were also used, providing a framework of the research performance in these topics.

**Resumen.** Este artículo presenta un análisis bibliométrico, en relación a las publicaciones realizadas sobre la transferencia del conocimiento, la innovación y el género en la implementación de las políticas públicas. El objetivo principal es conocer la evolución que han tenido las publicaciones en este tema durante los últimos 20 años, es decir entre 2001 y 2020. Concretamente se analizan los tesauros, los autores, países e instituciones más representativos. Este análisis permitió encontrar que los constructos planteados han sido investigados desde muchas disciplinas –medicina, tecnología, ciencias sociales, administración, etc.-, pero existe un vacío académico en cuanto a la aplicación de estos conceptos en las políticas públicas y su implementación. Para el análisis se utilizó la base de datos WoS de ISI . También se emplearon métodos cuantitativos, de análisis de co-ocurrencia, brindando un marco del rendimiento de la investigación en estos temas.



## Leasing, working capital and profitability in companies of the pre-hospital transport sector in San José de Cúcuta, period 2010- 2014

## Leasing, capital de trabajo y rentabilidad en empresas del sector transporte prehospitario de San José de Cúcuta, periodo 2010-2014

Z Rodríguez Ayala<sup>1</sup>, Y Barajas Guevara<sup>1</sup>, and D Y Calixto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: zomaydara@ufps.edu.co, yolandabg@ufps.edu.co

**Abstract.** This research consisted of determining the relationship between leasing, working capital and profitability of companies in the pre-hospital transport sector in Cúcuta, in the period 2010-2014. It was carried out within the framework of a descriptive, documentary, field and correlational research resulting from the financial analysis of the financial statements of UMEDICAS S.A.S. and EMERMOVIL LTDA and the application of a guided interview to managers of the companies in the sector. It was found that the Colombian economic policy of recent years has supported the development of leasing in the country through the tax advantages of its use, to irrigate resources to the companies that most face difficulties in accessing traditional bank financing. The transportation, industry and construction sectors are the economic sectors that most use financial leasing as a financing mechanism. Financial leasing represents 8.5%, 5.6% and 5.6% of the companies' assets, respectively. In reference to ROA and ROE, the companies are being efficient in the use of assets and are generating surplus for the owners. As for KTNO, the trend was upward, a situation that is not entirely good, because the more working capital is required, the greater the pressures on cash flow and the need to maintain liquidity. It is recommended to pre-hospital transport companies in Cúcuta to plan the financial area to show solid results and have more possibilities of financial loans (leasing), taking into account that the conditions applied by financial institutions in relation to terms and interest rates are in accordance with the study and the conditions of the client and the market to continue growing and be more competitive in the market.

**Resumen.** La presente investigación consistió en determinar la relación del leasing, el capital de trabajo y rentabilidad de las empresas del sector transporte prehospitario de Cúcuta, en el periodo 2010-2014. Se enmarcó en una investigación de nivel descriptivo, documental, de campo y correlacional resultado del análisis financiero realizado, a los estados financieros de UMEDICAS S.A.S. y EMERMOVIL LTDA y la aplicación de una entrevista guiada a directivos de las empresas del sector. Se concluyó que la política económica colombiana de los últimos años ha apoyado el desarrollo del leasing en el país a través de las ventajas tributarias de su uso, como una forma de irrigar recursos hacia las empresas que más enfrentan dificultades para acceder a la financiación bancaria tradicional. El sector transporte, la industria y la construcción son los sectores económicos que más usan el leasing financiero como mecanismo de financiación. El leasing financiero representa 8.5%, 5.6% y 5.6% de los activos de las empresas, respectivamente. En referencia al ROA y el ROE, las Empresas están siendo eficientes en el uso de los activos y están generando remanente para los propietarios. En cuanto KTNO la tendencia fue alcista, situación que no es del todo buena, pues mientras mayor capital de trabajo se requiera mayor serán las presiones sobre el flujo de caja y la necesidad de mantener liquidez. Se recomienda a empresas del transporte prehospitario de Cúcuta, realizar una planeación del área financiera para mostrar resultados sólidos y tener más posibilidad de préstamo financiero (leasing) teniendo en cuenta, que las condiciones que aplican las instituciones financieras en relación a los plazos y las tasas de interés, son de acuerdo con el estudio y las condiciones del cliente y del mercado para seguir creciendo y ser más competitivos en el mercado.



## **Linkage of the Universidad Francisco de Paula Santander to the productive sector of the city of cúcuta, to propose for socio-economic development**

## **Vinculación de la Universidad Francisco de Paula Santander al sector productivo de la ciudad de cúcuta, para propender por el desarrollo socioeconómico**

**E Delgado<sup>1</sup>, and A Lopez Contreras<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: emilcedd@ufps.edu.co, augustolopez@ufps.edu.co

**Abstract.** The objective of the research is to evaluate the link between the Universidad Francisco de Paula Santander and the productive sector of the city of Cúcuta, in order to promote socioeconomic development. For it, it takes into account the evaluation, University and Productive Sector Linkage, Universidad Francisco de Paula Santander, The productive sector and socioeconomic development.

**Resumen.** la investigación tiene como objetivo evaluar la vinculación de la universidad francisco de paula santander al sector productivo de la ciudad de cúcuta, para propender por el desarrollo socioeconómico. Para el mismo toma en cuenta la evaluación, vinculación universidad y sector productivo, universidad francisco de paula santander, el sector productivo y desarrollo socioeconómico.



## Logistics as a tool for achieving the objectives of companies in the mass consumption sector

## La logística como herramienta en el logro de los objetivos de empresas en el sector del consumo masivo

J F Ballesteros Galvis<sup>1</sup>, and S D Caballero Ibarra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: est\_fj\_ballesteros@fesc.edu.co, est\_sd\_caballero@fesc.edu.co

**Abstract.** The reality that the world is living at the moment is increasingly demanding, facing a pandemic as humanity is a challenge that implies great challenges; Among them, changing customs and adapting to practices that imply less contact between people, practices that, although they were already being implemented, were not the predominant ones, but this new reality implies that the world and activities should try to function without major setbacks. Products must continue to meet the needs of all people regardless of the obstacles they must overcome, and many activities must continue to function without setbacks; it is more until one could say that even in the uncertainty that generates an unknown situation like the one that is lived; logistics must enter to meet the challenges posed by current adversities with professionalism and manage to deliver to the whole of humanity responses to their vital and non-vital needs. Logistics is a fundamental part of every business, work, event, activity in short, it is an important part in everything but at this time in history it was shown that logistics is the key that allows the perfect functioning of the supply chain to reach to consumers through mass consumer companies.

**Resumen.** La realidad que en el momento se está viviendo en el mundo es cada vez más exigente, enfrentar como humanidad una pandemia es un desafío que implica grandes retos; entre ellos cambiar las costumbres y adaptarse a prácticas que impliquen menos contacto entre las personas, prácticas que si bien ya se estaban implementando no eran las predominantes, pero esta nueva realidad implica que el mundo y las actividades deben tratar de funcionar sin mayores contratiempos, los productos deben seguir abasteciendo las necesidades de todas las personas sin importar los obstáculos que deban superar, y muchas actividades deben seguir funcionando sin presentar contratiempos; es más, hasta se podría decir que aun en la incertidumbre que genera una situación desconocida como la que se vive; la logística debe entrar a suplir con profesionalismo los retos impuestos por las adversidades actuales y lograr entregar a la humanidad entera respuestas a sus necesidades vitales y no vitales. La logística es parte fundamental de todo negocio, trabajo, evento, actividad, en fin, es una parte importante en todo, pero en esta época de la historia se demostró que la logística es la clave que permite el perfecto funcionamiento de la cadena de abastecimiento para llegar a los consumidores por medio de las empresas de consumo masivo.



## Managerial implications of esal for the permanence in the special tax regime, law 1819 of 2016

## Implicaciones gerenciales de las esal para la permanencia en el régimen tributario especial, ley 1819 de 2016

T V García Yanes<sup>1</sup>, K A Ayala Melo<sup>1</sup>, M P Jaimes Casallas<sup>1</sup>, C Niño Gallardo<sup>1</sup>, J L Lopez Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: est\_tv\_garcia@fesc.edu.co, est\_ka\_ayala@fesc.edu.co

**Abstract.** The qualification process of the ESAL before the DIAN, was formed from the interest of the Colombian government to regulate the tax benefit that had entities with meritorious activities and that for that reason were considered non-profit. Unfortunately, it was evidenced the excessive increase of companies that far from performing meritorious activities, took advantage of that status for asset laundering or tax evasion. Law 1819 of 2016, created for such regulation has generated numerous inconveniences within the group of entities (associations, foundations and corporations), which watch over the development of better opportunities for Colombians. Some factors such as the lack of knowledge of technological tools, the lack of the necessary documents, and the ignorance of the process, have generated that hundreds of organizations have deserted their status. The present research project allowed to guide in a simple way Non-Profit Organizations, which allocate their resources to the development of their social purpose and wish to perform the qualification process.

**Resumen.** El proceso de calificación de las ESAL ante la DIAN, se formó a partir del interés del gobierno colombiano de regular el beneficio tributario que tenían entidades con actividades meritorias y que por tal motivo se consideraban sin ánimo de lucro. Desafortunadamente se evidenció el incremento desmedido de empresas que lejos de realizar actividades meritorias, aprovechaban ese estatus para el lavado de activos o para la evasión de impuestos. La ley 1819 de 2016, creada para dicha regulación ha generado numerosos inconvenientes dentro del grupo de entidades (asociaciones, fundaciones y corporaciones), que velan por el desarrollo de mejores oportunidades para los colombianos. Algunos factores como el desconocimiento de herramientas tecnológicas, la falta de los documentos necesarios, y el desconocimiento del proceso, han generado que cientos de organizaciones deserten de su estatus. El presente proyecto de investigación permitió orientar de forma sencilla Entidades sin Ánimo de Lucro, que destinen sus recursos al desarrollo de su objeto social y que deseen realiza el proceso de calificación.



## **Methodological design for the creation of an entrepreneurship club as a strategy for economic reactivation in the city of San José de Cúcuta**

### **Diseño metodológico para la creación de club de emprendimiento como estrategia de reactivación económica en la ciudad de San José de Cúcuta**

**J M Jiménez López<sup>1</sup>, D P Gomez Grazzian<sup>1</sup>, E Montes Saldarriaga<sup>1</sup>, N E Mendoza Mendoza<sup>1</sup>, M A Remolina Ortiz<sup>1</sup>, and L Y Bedoya Villamizar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: Jimenez-209@gmail.com, Piola\_30\_@hotmail.com

**Abstract.** The economic situation for the inhabitants of the city of Cúcuta is quite complex, since according to the DANE, the capital of Cúcuta became in May the Colombian city with the highest number of unemployed, with a rate of 22.3% and 72.5% of informality. Many of our cucuteños, see entrepreneurship as an option in which they can earn income and generate employment, but they face a major problem, represented in the lack of knowledge to shape their idea, structure a business plan that enables their permanence in the market, a formalization process that allows access to sources of funding, as well as the lack of skills in digital, financial, human talent management and teamwork issues. Today, when the world is facing one of the biggest problems of humanity, not only in health, but also in the economic context, one of the alternatives to face these problems is entrepreneurship. What we will find in our project is a methodological tool for the creation of an entrepreneurship club, aligned with our training project (SENA) to an entrepreneurship route (FESC) and administrative policies of national and local character (PND 2018-2022 - Law 3069 of 2020 of entrepreneurship) as a strategy of economic revival of our city.

**Resumen.** La situación económica para los habitantes en la ciudad de Cúcuta es bastante compleja, toda vez que de acuerdo al DANE la capital nortesantandereana se convirtió en el mes de mayo, en la ciudad colombiana, con mayor número de desempleados, al registrar una tasa de 22,3%, y un 72.5% de informalidad. Muchos de nuestros cucuteños, ven en el emprendimiento una opción en la cual, pueden obtener ingresos y de generar empleo, pero se enfrenta a una gran problemática, representada en el desconocimiento para darle forma a su idea, estructurar un plan de negocio que viabilice su permanencia en el mercado, un proceso de formalización que le permita acceder a fuentes de financiamiento, así como la carencia de habilidades en temas digitales, financieros, gestión del talento humano y trabajo en equipo. Hoy cuando el mundo afronta una de las problemáticas más grandes de la humanidad, no solo en la salud, sino en el contexto económico, una de las alternativas para afrontar estas, es el emprendimiento. Lo que vamos a encontrar en nuestro proyecto es una herramienta metodológica para la creación de un club de emprendimiento, alineada con nuestro proyecto formativo (SENA) a una ruta de emprendimiento (FESC) y políticas administrativas de carácter nacional y local (PND 2018-2022 - Ley 3069 de 2020 de emprendimiento) como estrategia de reactivación económica de nuestra Ciudad.





## Organizational climate in car dealerships: Belo Horizonte, Brazil

### Clima organizacional en las agencias de automóviles: Belo Horizonte, Brasil

R Eslava<sup>1</sup>, H Gonzalez<sup>2</sup>, and E Chacón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Libre, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Los Andes, Venezuela

E-mail: rolandoa.eslavaz@unilibre.edu.co, hilariogonzalezjunior@gmail.com

**Abstract.** This article aims to study the organizational climate of the automobile agencies located in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. To this end, supported by a quantitative type of research and following a documentary and descriptive work. The instrument is made up of 46 items on the Likert scale in which work-related variables such as post, address, environment, communication, conditions, training, improvement, and motivation are examined. From a sample of 51 respondents, the findings make it possible to conclude that the organizational climate is a fundamental tool to know the perceptions of the collaborators in the companies and in the case that concerns us, it is evident that we have to improve the conditions of the environment in the organization in order to achieve the business objectives.

**Resumen.** Este artículo tiene por objetivo estudiar el clima organizacional de las agencias de automóviles ubicadas en Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Para ello, apoyado en una investigación de tipo cuantitativa y siguiendo un trabajo documental y descriptivo. El instrumento está conformado por 46 ítems en la escala de Likert en el que se examinan variables relacionadas con el trabajo tales como: puesto, dirección, ambiente, comunicación, condiciones, formación, mejoras y motivación. A partir de una muestra de 51 encuestados, los hallazgos permiten concluir que el clima organizacional es una herramienta fundamental para conocer las percepciones de los colaboradores en las empresas y en el caso que nos ocupa, se evidencia que se tiene que mejorar constantemente las condiciones del ambiente en la organización a fin de lograr los objetivos empresariales.



## Orientation of international trade trends in the face of the evolution of the collaborative economy and the 4.0 revolution

## Orientación de las tendencias del comercio internacional frente a la evolución de la economía colaborativa y la revolución 4.0

J M Mogrovejo Andrade<sup>1</sup>, N E García Torres<sup>1</sup>, and C A Panizo Cardona<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: Johannamogrovejo@ufps.edu.co, Nelsonemiliogt@ufps.edu.co

**Abstract.** The business world is evolving as production processes and the provision of services have become automated in many of the activities that were previously managed by humans. In many developed countries, unemployment levels have increased as corporations are using robots and implementing new technologies in the development of activities related to hard skills and in recent years even in soft skills. This is generating an alert in the business world, since companies must optimize processes and reduce operating expenses; but the labor force of the people who work in them, we are quite concerned about the uncertainty generated by the increase in unemployment. Global populations have benefited from the advent of the digital world and the use of devices that improve the quality of life of these communities. However, the transformation process will only benefit those who are able to innovate and adapt to rapidly growing digital cultures and dramatically changing consumption patterns. The fourth revolution has the potential to raise global income levels and improve the quality of life of entire populations, (comments by Schwab, creator of the Revolution 4.0 concept and founder of the World Economic Forum). Although entrepreneurs seem excited - rather than intimidated - by the magnitude of the challenge: A survey reveals that 70% have positive expectations about the fourth industrial revolution (Reflections from the latest Global Innovation Barometer, a measurement published annually by General Electric that gathers opinions from more than 4,000 leaders and people interested in transformations in 23 countries). "The reality of our moment frames our lifestyle in a constant transformation, international trade is one of the manifestations of globalization, which generates a change in the business constant; currently it is evident that market forces alone are not enough to bring all the benefits of globalization to our companies and that we have to generate strategic actions and new instruments to channel them, ensuring that benefits materialize in our societies and that the transformations that this brings with it are properly addressed." (Ochoa, 2019). Being possible, all this, thanks to the joint implementation of the collaborative economy, industry 4.0 and analyzing the impacts on organizations and the local, regional, national and global economy; we compare the competitiveness of companies that implement the trends with those that have not yet accessed these important ones and we evidence a significant gap both in costs of automating processes, and in the advances, benefits and affectations among members of the business economy. That is why the Universities from the academy, we must begin to guide new forms of training and qualification of jobs, professions and other areas of study at various levels; in order that new professionals in Commerce and International Business know what skills should focus on to avoid those new jobs are only accessed by people who know about the evolution of the collaborative economy and the revolution 4.0, or also called the fourth industrial revolution; that authors and researchers in this area such as Andrés Oppenheimer; recommend that we must be prepared so that the changes of the future-present do not take us by surprise.



**Resumen.** El mundo de los negocios está evolucionando teniendo en cuenta que los procesos productivos y la prestación de servicios se han automatizando en gran parte de las actividades que anteriormente lo gestionaban los seres humanos. En muchos países desarrollados se ha incrementado los niveles de desempleo al presentarse diversos puestos laborales ya que las corporaciones están usando robots e implementando nuevas tecnologías en el desarrollo de actividades relacionadas a las habilidades duras y los últimos años hasta en habilidades blandas. Esto está generando una alerta en el mundo de los negocios, ya que las empresas deben optimizar procesos y reducir gastos operativos; pero la mano de obra de las personas que trabajamos en ellas, estamos bastante preocupados por la incertidumbre que genera el incremento en desempleo. Las poblaciones a nivel global se han beneficiado con la llegada del mundo digital y el uso de dispositivos que mejoran la calidad de vida de estas comunidades. Sin embargo, el proceso de transformación sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse a culturas digitales que crecen rápidamente y cambian de manera drástica los patrones de consumo. La cuarta revolución tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras, (comentarios de Schwab, creador del concepto de Revolución 4.0 y fundador del Foro Económico Mundial). Aunque los empresarios parecen entusiasmados - más que intimidados- por la magnitud del reto: Un sondeo revela que 70% tiene expectativas positivas sobre la cuarta revolución industrial. (Reflexiones del último Barómetro Global de Innovación, una medición que publica General Electric cada año y que recoge opiniones de más de 4.000 líderes y personas interesadas en las transformaciones de 23 países). “La realidad de nuestro momento enmarca nuestro estilo de vida en una transformación constante, el comercio internacional es una de las manifestaciones de la globalización, que genera un cambio en la constante empresarial; en la actualidad es evidente que las fuerzas del mercado no bastan por sí solas para hacer llegar todos los beneficios de la globalización a nuestras empresas y que tenemos que generar acciones estratégicas y nuevos instrumentos para encauzarlas, asegurándonos que se materialicen beneficios en nuestras sociedades y que se atiendan debidamente las transformaciones que esta trae consigo.” (Ochoa, 2019). Siendo posible, todo esto, gracias a la implementación conjunta de la economía colaborativa, de la industria 4.0 y analizando los impactos en las organizaciones y la economía local, regional, nacional y global; comparamos la competitividad de las empresas que implementan las tendencias con las que aún no han accedido a estas importantes y evidenciamos una brecha significativa tanto en costos de automatizar los procesos, como en los avances, beneficios y afectaciones entre los miembros de la economía de empresa. Es por ello que las Universidades desde la academia, debemos empezar a orientar nuevas formas de capacitación y cualificación de los puestos de trabajos, profesiones y demás áreas de estudio en diversos niveles; con el fin que los nuevos profesionales en Comercio y Negocios Internacionales conozcan en qué habilidades deben enfocarse para evitar que a los nuevos empleos sólo accedan las personas que conozcan sobre la evolución de la economía colaborativa y la revolución 4.0, o la también llamada la cuarta revolución industrial; que autores e investigadores en esta área como lo es Andrés Oppenheimer; nos recomiendan que debemos estar preparados para que los cambios del futuro-presente no nos tome por sorpresa.



## Perception of San José de Cúcuta city employees towards the graduates of the public accounting program of the Universidad Francisco de Paula Santander

## Percepción de los empresarios de la ciudad de San José de Cúcuta hacia los egresados del programa de contaduría pública de la Universidad Francisco de Paula Santander

S A Celis Quintero<sup>1</sup>, Y R Casadiego Duque<sup>1</sup>, and M E Contreras Caceres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sergioandrescq@ufps.edu.co, yaircasadiego@ufps.edu.co

**Abstract.** Public Accountants are considered as a professional who is dedicated to taking advantage, examining and deciphering the accounting data, as well as the economic data of the business structures, with the purpose of outlining and carrying out tools, instruments and support devices to the regents of the organizations in the procedure in the acquisition of provisions. According to Colombian legislation, public accountants are natural individuals, who have their own capacities, competencies, and abilities to develop their own functions; Hence, it handles mathematical, financial, accounting, legal notions, among others, for the evaluation of the advancement of accounting techniques, since among its obligations are tax and managerial advice. (Arias, 2018) In this sense, among the skills that accountants possess are listed creativity or the ability to face and adapt to the continuous transformations of the environment, as well as to design possible solutions to difficulties, in addition to meeting objectives that favor companies, capacity To lead teamwork, likewise, talent to study and reflect on data in a timely manner, at the same time, facilitate suitable strategies, numerical ability, among others, for this reason it is considered an essential professional in organizations. (Marcelino & Diany, 2021) In addition, the University has consecutively inspected the different mechanisms and methodologies for the procedure for teaching and learning, at the same time, the adjustment of programmatic contents of the different disciplines, in order to provide environments that generate significant knowledge, promoting professional training (Academy), the reproduction of knowledge (Exploration) and the interaction with its environment (Social Interaction). In this sense, the current research aims to examine the appreciation that the attorneys of the city of Cúcuta have towards the professionals who practice public accounting who studied at the Francisco De Paula De Santander University to establish the quality of their graduates through analysis of their competencies and abilities within the labor field, thus, it is important to note that this university institution has successfully taught several study programs in the region since its foundation, which has perennially sought to maintain high standards of effectiveness, guaranteeing the incorporation of its students to different fields, in this way, their activities are recognized at all levels. Accordingly, the exploration is made up of five chapters: Chapter 1 description of the problem, the statement of the problem, the objectives, justification, the scope and limitations, however, Chapter 2 exhibits the referential framework, the antecedents, the theoretical framework, the legal framework, the conceptual framework, as well as the Variables Operationalization Matrix. At the same time, Chapter 3 reveals the methodological framework, type of research, design, population and sample, design of the data collection instrument, in this way, its analysis. At the same time, Chapter 4 indicates the synthetic content or development, on the other hand, Chapter 5 presents both material and human Administrative Resources.



**Resumen.** los contadores públicos son considerados como un profesional el cual se consagra a aprovechar, examinar y descifrar los datos contables, así como, económicos de las estructuras empresariales, con el propósito de esbozar y efectuar herramientas, instrumentos y dispositivos de soporte a los regentes de las organizaciones en el procedimiento en la adquisición de disposiciones. De acuerdo a, la legislación colombiana los contadores públicos son individuos naturales, los cuales, presentan capacidades, competencias y habilidades propias para desarrollar funciones propias; de allí que, maneje nociones matemáticas, financieras, contables, jurídicas, entre otras, para la evaluación del avance de técnicas contables, puesto que, entre sus obligaciones se encuentran la asesoría tributaria y gerencial. (arias, 2018) en este sentido, entre las habilidades que poseen los contadores se enumeran creatividad o capacidad de afrontar y adaptarse a las transformaciones continuas del entorno, así como, diseñar posibles soluciones a las dificultades, además, del cumplimiento de objetivos que favorezcan a las empresas, capacidad para liderar el trabajo en equipo, igualmente, talento para estudiar y reflexionar sobre datos oportunamente, al mismo tiempo, facilitar estrategias idóneas, habilidad numérica, entre otras, por ello es considerado como un profesional imprescindible en las organizaciones. (marcelino & diany, 2021) además, la universidad ha inspeccionado consecutivamente los diferentes mecanismos y metodologías para el procedimiento para la enseñanza y aprendizaje, al mismo tiempo, el ajuste de contenidos programáticos de las diferentes disciplinas, con el objeto de proporcionar ambientes que generen conocimientos significativos, fomentando la formación profesional (academia), la reproducción de conocimiento (exploración) y la interacción con su ambiente (interacción social). En este sentido, la actual investigación pretende examinar la apreciación que poseen los apoderados de la ciudad de cúcuta hacia los profesionales que ejercen la contaduría pública que cursaron estudios en la universidad francisco de paula de santander para establecer la calidad de sus egresados a través del análisis de sus competencias y habilidades dentro del campo laboral, de este modo, es importante acotar que esta institución universitaria ha impartido satisfactoriamente varios programas de estudios en la región desde su fundación, que perennemente ha buscado mantener altos cánones de efectividad, garantizando la incorporación de sus estudiantes a los diferentes ámbitos, de esta forma, su actividades son reconocidas a todos los niveles. En concordancia, la exploración está conformada por cinco capítulos: capítulo 1 descripción del problema, el planteamiento del problema, los objetivos, justificación, el alcance y las limitaciones, no obstante, el capítulo 2 exhibe el marco referencial, los antecedentes, el marco teórico, el marco legal, el marco conceptual, así como, la matriz de operacionalización de las variables. Al mismo tiempo, el capítulo 3 desprende el marco metodológico, tipo de investigación, el diseño, población y muestra, diseño del instrumento de recolección de datos, de esta manera, su análisis. A la par, el capítulo 4 indica el contenido sintético o desarrollo, por otro lado, el capítulo 5 presenta los recursos administrativos tanto materiales como humanos.



## Regional competitiveness and innovation commissions in public trade policies: the case of Northeastern Colombia

## Comisiones regionales de competitividad e innovación en las políticas públicas comerciales: el caso del Nororiente de Colombia

L M Bastos Osorio<sup>1</sup>, J M Moreno Cuerllar<sup>1</sup>, and L M Ortega Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lilianamarcelabo@ufps.edu.co, juanmiguelmc@ufps.edu.co

**Abstract.** After 2006, the Colombian national government saw the need to establish new trade strategies with countries other than Venezuela, given the political conflicts between the two neighboring nations. Thus, it began to develop an institutional framework for foreign trade, competitiveness and productivity, for which the Regional Competitiveness Commissions were created in the main cities of the departments, in order to give a direction to this business issue and to support the competitiveness of the regions. The present study is part of a directed work on the analysis of the Regional Commissions of Competitiveness and Innovation in commercial public policies: the case of northeastern Colombia. It is based on the following specific objectives: Characterize the evolution of the Regional Commissions of Competitiveness and Innovation in northeastern Colombia; Describe the success cases of the Regional Commissions of Competitiveness and Innovation in the departments of Colombia; Review the commercial public policies in Colombia from 2006 to 2021 related to the case of northeastern Colombia; and Establish the strategies or actions by the Regional Commissions of Competitiveness and Innovation in the commercial public policies affecting northeastern Colombia. The research methodology is through the quantitative method, descriptive and field work. The population and sample of this research will be the institutional structures of the Regional Commissions of Competitiveness and Innovation of Colombia (Arauca, Boyacá, Norte de Santander and Santander). In the first decade of the 21st century, not only public but also private actors and civil society began to play an important role in the development of public policies. This is the case of the relevant role played by the Regional Competitiveness and Innovation Commissions as part of the National Competitiveness System, which is important to review the successful experiences of some of them that have supported the growth of the economies of the Colombian departments.

**Resumen.** El Gobierno nacional colombiano después del año 2006 vio la necesidad de establecer nuevas estrategias comerciales con países diferentes a Venezuela, dado los conflictos políticos entre ambas naciones vecinas. Es así que empezó a desarrollar una institucionalidad en temas de comercio exterior, competitividad y productividad, para lo cual se crearon las Comisiones Regionales de competitividad en las ciudades principales de los departamentos, con el fin de dar un direccionamiento a esta temática empresarial y de apoyo a la competitividad de las regiones. El presente estudio hace parte de un trabajo dirigido sobre el análisis de las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación en las políticas públicas comerciales: caso nororiente colombiano. Para ello se apoya en los siguientes objetivos específicos: Caracterizar la evolución de las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación en el nororiente colombiano; Describir los casos de éxitos de las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación en los departamentos de Colombia; Revisar las políticas públicas comerciales en Colombia años 2006 a 2021 relacionadas con el caso nororiente colombiano; y Establecer las estrategias o acciones por parte de las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación en las política públicas comerciales de afectación al nororiente colombiano. La metodología de investigación es a través del método cuantitativo, de tipo descriptivo y trabajo de campo. El conjunto de la población y muestra de esta investigación serán las

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



estructuras institucionales de las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación de Colombia (Arauca, Boyacá, Norte de Santander y Santander). En la primera década del siglo XXI empieza a darse una relevancia a actores no solo públicos sino también privados y la sociedad civil en la hechura de las políticas públicas. Es el caso del papel relevante que ha tenido las Comisiones regionales de competitividad e innovación como parte del Sistema de competitividad nacional, lo cual es importante revisar las experiencias exitosas de algunas de ellas que han apoyado el crecimiento de las economías de los departamentos colombianos.



## Restaurant cost management: an empirical study in San José de Cúcuta, Colombia

## Gestión de costos de restaurantes: estudio empírico en San José de Cúcuta, Colombia

R Eslava<sup>1</sup>, B Parra<sup>1</sup>, and E Chacón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Libre, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Los Andes, Venezuela

E-mail: rolandoa.eslavaz@unilibre.edu.co, beatriz.parra@unilibre.edu.co

**Abstract.** The objective of this article is to analyze the cost management of the most capitalized restaurants in Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. In order to achieve this objective, the management carried out by the managers on the production costs of the dishes is identified. Following quantitative research and supported by an exploratory and descriptive phase, a questionnaire consisting of 60 items is applied to a sample of twenty-one restaurants belonging to the Colombian Association of the Gastronomic Industry (ACODRÉS), Cúcuta. The results allow concluding that some companies are not managing costs on some variables related to materials, labor and indirect manufacturing costs; this fact obstructs the achievement of adequate efficiency levels.

**Resumen.** Este artículo tiene por objetivo analizar la gestión de los costos de los restaurantes de mayor capitalización de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. A fin de lograr este objetivo se identifica la gestión llevada a cabo por los gerentes sobre los costos de producción de los platos. Siguiendo una investigación cuantitativa y apoyado en una fase exploratoria y descriptiva, se aplica un cuestionario conformado por 60 ítems a una muestra de veintiún restaurantes pertenecientes a la Asociación Colombiana de la Industria Gastronómica (ACODRÉS), Cúcuta. Los resultados permiten concluir que algunas empresas no están haciendo una gestión de los costos sobre algunas variables vinculadas a los materiales, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación; este hecho, obstruye el logro de los niveles de eficiencia adecuados.





## Social management as a tool to optimize the service public of drinking water in the Emzulia company

## La gerencia social como herramienta para optimizar el servicio público de agua potable de la empresa Emzulia

J C Sayago Ortega<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: Juancarlosso@ufps.edu.co

**Abstract.** Factors such as the growth of the population that is expanding in the upper zone and the lack of investment in the components of the drinking water system show a critical scenario in the short and medium term in the continuity of the public drinking water service that according to the Article 366 establishes the improvement of the population's living conditions by solving the unmet needs in environmental sanitation and drinking water. This research identified and analyzed the factors that affect the optimal provision of the public drinking water service in EMZULIA E.S.P. in the urban area of the El Zulia municipality and proposes a social management system in the EMZULIA E.S.P. that contributes to optimizing the provision of drinking water service. The proposed methodological approach is mixed, combining and complementing the quantitative and qualitative approaches, the level of depth is explanatory and surveys for clients or users and interviews for EMZULIA ESP workers were applied as instruments, the method is descriptive, the techniques that were used as a case, with a fieldwork and documentary; concluding with a proposal for social management as a strategy for the optimal provision of the public drinking water service in the EMZULIA E.S.P. ; which constitutes a development trend for the entity. In the Republic of Colombia, the state directly managed the monopoly of supply, control and regulation of domestic public services, until the 1991 political constitution opened the space for the private sector to participate in this market, through laws 142 and 143 of 1994. The participation of the private sector was not allowed, considering that they did not have the capacity to offer these services. However, the experience after more than twenty years has shown great significant advances in the provision of the service in terms of investment, quality and coverage, demonstrating that the private companies did have the capacity to provide these services. Home public services, including drinking water, present a double condition as they are considered by users and the constitution as essential for life, social service and, therefore, should be offered at low cost, on the other hand, being Considered a business with the participation of the private sector, it must offer profitability, generating a clash between the different vision of the two parties. Faced with this situation, it is not good to give the monopoly back to the state that stagnates and degrades the quality of the service and even permeates it into politics. In this dual scenario, an alternative that allows working on solutions to this situation is social management, since it brings together in his name is the same two elements that home public services have: he thinks from the private logic the social interests and from the social logic the interests of the private sector. In this research work, the current provision of the public drinking water service in the urban area of the municipality of El Zulia was diagnosed and it was determined that it is not provided in optimal conditions, with the information obtained from the result of the quantitative and qualitative study and information secondary, the factors that affect the optimal provision of the public drinking water service were determined and it is proposed to social management as a strategy for the optimal provision of the drinking water service in the EMZULIA ESP, through the application of strategies that lead to presenting an improvement plan that involves technical, social, environmental and financial aspects.



**Resumen.** Factores como el crecimiento de la población que se está expandiendo en la zona alta y la falta de inversión en los componentes del sistema de agua potable muestran un escenario crítico en el corto y mediano plazo en la continuidad del servicio público de agua potable que según el artículo 366 consagra el mejoramiento de las condiciones de vida de la población mediante la solución de las necesidades insatisfechas en materia de saneamiento ambiental y agua potable. Esta investigación identificó y analizó los factores que afectan la óptima prestación del servicio público de agua potable en las EMZULIA E.S.P. en el área urbana del municipio El Zulia y propone un sistema de gerencia social en las EMZULIA E.S.P. que contribuya a optimizar la prestación del servicio de agua potable. El enfoque metodológico propuesto es mixto, combinando y complementando los enfoques cuantitativo y cualitativo, el nivel de profundidad es explicativa y se aplicaron como instrumentos encuestas para los clientes o usuarios y entrevistas para los trabajadores de las EMZULIA E.S.P., el método es descriptivo, las técnicas que se utilizaron de caso, con un trabajo de campo y documental; concluyendo con una propuesta de gerencia social como estrategia para la óptima prestación del servicio público de agua potable en las EMZULIA E.S.P.; lo cual constituye una tendencia de desarrollo para la entidad. En la república de Colombia el estado maneja directamente el monopolio de suministro, control y regulación de los servicios públicos domiciliarios, hasta que la constitución política de 1991 le abrió el espacio al sector privado de participar en este mercado, por medio de las leyes 142 y 143 de 1994. No se permitía la participación del sector privado por considerar que no disponían de la capacidad para ofrecer estos servicios. Sin embargo, la experiencia después de más de veinte años ha demostrado grandes avances significativos en la prestación del servicio en términos de inversión, calidad y cobertura demostrando que los privados si tenían capacidad de prestar estos servicios. Los servicios públicos domiciliarios entre ellos el de agua potable, presentan una doble condición al ser considerados por los usuarios y la constitución como esencial para la vida, servicio social y, por tanto, deberían ser ofrecidos a bajo costo, por otra parte, al ser considerado un negocio con la participación del sector privado este debe ofrecer una rentabilidad, generando un choque entre la visión diferente de las dos partes. Ante esta situación no es bueno volver a darle el monopolio al estado que estanco y degrado la calidad del servicio e incluso lo permeo de política, en este escenario dual una alternativa que permite trabajar en soluciones a esta situación es la gerencia social, pues reúne en su nombre los dos mismos elementos que tienen los servicios públicos domiciliarios: piensa desde la lógica privada los intereses sociales y desde la lógica social los intereses del sector privado. En este trabajo de investigación se diagnosticó la actual prestación del servicio público de agua potable en el área urbana del municipio de El Zulia y se determinó que este no se presta en condiciones óptimas, con la información obtenida del resultado del estudio cuantitativo, cualitativo e información secundaria, se determinaron los factores que afectan la óptima prestación del servicio público de agua potable y se propone a la gerencia social como una estrategia para la óptima prestación del servicio del agua potable en las EMZULIA E.S.P., mediante la aplicación de estrategias que llevan a presentar un plan de mejoramiento que involucra aspectos técnicos, sociales, ambientales y financieros.



## Special effects for audiovisual production applied to multimedia products

## Efectos especiales para la realización audiovisual aplicado a productos multimedia

J C León Buendía<sup>1</sup>, I Yáñez Rueda<sup>1</sup>, D A Arredondo Gereda<sup>1</sup>, F A Caceres Gonzalez<sup>1</sup>,  
Y Y Carrillo Ayala<sup>1</sup>, L M Casadiegos Vaca<sup>1</sup>, L T Gamboa Chacón<sup>1</sup>, J D Guevara Mojica<sup>1</sup>,  
B M Hernandez Ortega<sup>1</sup>, J A Hernandez Rincon<sup>1</sup>, F S Leal Herrera<sup>1</sup>, K D Medina Bastos<sup>1</sup>,  
H G Perez Campos<sup>1</sup>, and A Y Veloza Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jherico317@yahoo.com, doc\_iyanez@fesc.edu.co

**Abstract.** For some years there has been a problem with the development of audiovisuals worldwide, when analyzing its realization, the dimension of special effects and its impact on multimedia products must be specified, therefore it is important to maintain the development process within the different platforms such as AFTER EFFECTS with a constant interaction and research that allows a clear and informative visual result within the different products. We will use as a means of research, the interaction of the different tools offered by the AFTER EFFECTS platform, for the realization of products in the company of other design and editing programs, in order to achieve optimal content of high quality.

**Resumen.** Desde hace algunos años se ha presentado una problemática con el desarrollo de los audiovisuales a nivel mundial, al analizar su realización se debe precisar la dimensión de los efectos especiales y su incidencia en los productos multimedia, por lo tanto es importante mantener el proceso de desarrollo dentro de las diferentes plataformas como AFTER EFFECTS con una interacción e investigación constante que permita un resultado visual claro e informativo dentro de los diferentes productos. Utilizaremos como medio de investigación, la interacción de las diferentes herramientas que nos ofrece la plataforma AFTER EFFECTS, para la realización de los productos en compañía de otros programas de Diseño y edición, para así lograr contenidos óptimos de alta calidad.



## Strategic planning applied to companies in the furniture industry

### La planificación estratégica aplicada a las empresas del sector mueblería

E E Higuera Espinel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: Erikaemisleshhe@ufps.edu.co

**Abstract.** This article originates from a study and is evidenced as a result of a literature review on strategic planning. Strategic planning is for the field of management research, one of the most important lines of research and one of the central axes of organizational management that is applied in companies in the wood and furniture industrial sector. This investigation arises from the analysis with the objective of contributing a compilation of studies referred to the subject, it will be using as method the review of secondary literary sources, both national and international located in countries like: Ecuador, Peru, Spain and others. Methodologically, this study focused on the qualitative method, under a descriptive and documentary design, since the results show that the spectrum of application of strategic planning as a management tool is wide within the analyzed sector, being able to be used in different business moments to direct and support management decision making. Finally, the literature review showed that there are several models of strategic planning, being the applied strategic planning the most used in the wood and furniture sector, both in Colombia and in other countries, it is very varied, providing various solutions of importance, in different business moments studied. Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version).

**Resumen.** El presente artículo se origina a partir de un estudio y se evidencia como resultado de una revisión literaria acerca de planificación estratégica. La planeación estratégica, constituye para el campo de la investigación gerencial, una de las líneas de investigación de mayor importancia y uno de los ejes centrales de la gerencia organizacional que es aplicada en las empresas del sector industrial madera y muebles. Esta investigación surge a partir del análisis con el objetivo de aportar una compilación de estudios referidos al tema, se estará utilizando como método la revisión de fuentes literarias secundarias, tanto nacionales como internacionales ubicadas en países como: Ecuador, Perú, España y otros. Este estudio Metodológicamente se enfocó en el método cualitativo, bajo un diseño descriptivo y documental. ya que Los resultados muestran que el espectro de aplicación de la planificación estratégica como herramienta gerencial es amplio dentro del sector analizado, pudiendo utilizarse en diversos momentos empresariales para direccionar y apoyar la toma de decisiones gerenciales que sirvan como apoyo. Finalmente, la revisión de la literatura se evidenció que existen varios modelos de planificación estratégica siendo la planificación estratégica aplicada la más usada en el sector madera y muebles, tanto en Colombia como en otros países, es muy variado aportando diversas soluciones de envergadura, en distintos momentos empresariales estudiados.



## Structure of entrepreneurship units and ICT in basic primary, secondary and technical education

## Estructura de las unidades de emprendimiento y las TIC en la educación básica primaria, secundaria y técnica

E Solano Becerra<sup>1</sup>, M P Rojas Puentes<sup>1</sup>, and G N Chacon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: eduardosolano@ufps.edu.co, pilarrojas@ufps.edu.co

**Abstract.** Introduction: In Colombia through the (Law 1014 of 2006) establishes the guidelines and principles that promote entrepreneurship in all Educational Institutions (EI) in the country. In 2009, the (Law 1014 of 2006) was regulated through Decree 1192, which directed the creation and articulation of regional networks for entrepreneurship nationwide. Educational institutions from preschool to technical high school must apply the general guidelines of the culture of entrepreneurship set out in the (Guide 39 of 2011). Therefore, in order to promote entrepreneurship in the regions, the IEs must generate models or operational structures that through a work path and taking advantage of the technological infrastructure available in the institution, facilitate the process of developing business initiatives in students to formulate business plans, which will contribute to the economic and social growth of the community, this is recognized as "Entrepreneurship Units in the IEs". The above, allowed the development of the training product entitled (Rolón and Benavides, 2021) "Creation of a model of the entrepreneurship unit of the Educational Institutions Nuestra Señora de las Mercedes, Alirio Vergel Pacheco and Argelino Durán Quintero of the municipality of Sardinata Norte de Santander". , led by the Research Groups, Development in Software Engineering - GIDIS and Accounting Research Group CINERA - GICC of the Francisco de Paula Santander University, from the research project "Model of comprehensive care for the promotion of the culture of entrepreneurship, environmental education, human rights training, training for sexuality and the construction of citizenship through the use and appropriation of ICT in the IE of the NS - Phase I Sardinata" (Rojas P, MP et al. 2018). Objective: To build the functional structure of the Entrepreneurship Unit in the IEs by taking advantage of the installed technological infrastructure. Methodology: The structure of the Entrepreneurship Unit was worked with a quantitative approach and a descriptive type of research, where according to Méndez points out that "in the descriptive study, characteristics of the research universe are identified, forms of behavior and attitudes of the total research population are pointed out" and documentary review; the information collection instruments used were structured surveys and consultation of secondary sources; where, the functional requirements for the Entrepreneurship Unit of the IEs under study were determined. The sample size corresponds to 330 students and 70 teachers from the three educational institutions. Results: For the development of the structure of the Entrepreneurship Units of the IEs, the strategic direction process was established as the first stage of the work route; the second stage comprised in the preliminary diagnosis of the student's entrepreneurial profile based on a test; the third stage consists of entrepreneurship training, supported by pedagogical tools and used in those students where their entrepreneurial profile obtained a result below 75 points in the components of Leadership, Teamwork, Resilience, Innovation and Creativity; the fourth stage allows students who are still in the entrepreneurial process to establish the business idea, through the use of tools and techniques such as the canvas and a guide that orients in the development of the business idea; the fifth stage corresponds to the formulation of the business plan with the accompaniment of the tutor teacher and the last stage allows showing a range of financial institutions that support the financing of business plans that have been approved to seek resources. Finally, in those educational institutions that have installed technological infrastructure, a technological support tool is made available that contemplates each of the stages mentioned in the work route for the creation of Entrepreneurship Units (Rojas P, MP et al. 2018).



**Resumen.** Introducción: En Colombia mediante la (Ley 1014 de 2006) se establece los lineamientos y principios que promuevan el espíritu emprendedor en todas las Instituciones Educativas (IE) del país. A partir del año 2009 se reglamentó la (Ley 1014 de 2006) a través del Decreto 1192, el cual direccionó la creación y articulación de las redes regionales para el emprendimiento a nivel nacional. Las Instituciones Educativas desde preescolar hasta la media técnica, deben aplicar las orientaciones generales de la cultura del emprendimiento expuesta en la (Guía 39 de 2011). Por lo tanto, las IE en aras de fomentar el emprendimiento en las regiones deben generar modelos o estructuras operativas que mediante una ruta de trabajo y aprovechando la infraestructura tecnológica disponible en la institución, faciliten el proceso de desarrollo de iniciativas de negocio en los estudiantes hasta formular los planes de negocio, que contribuirán al crecimiento económico y social de la comunidad, esto se reconoce como “Unidades de emprendimiento en las IE”. El anterior, permitió el desarrollo del producto de formación titulado (Rolón y Benavides, 2021) “Creación de un modelo de la unidad de emprendimiento de las Instituciones Educativas Nuestra Señora de las Mercedes, Alirio Vergel Pacheco y Argelino Durán Quintero del municipio de Sardinata Norte de Santander”, liderado por los Grupos de Investigación, Desarrollo en Ingeniería de Software – GIDIS y Grupo de Investigación Contable CINERA – GICC de la Universidad Francisco de Paula Santander, a partir del proyecto de investigación “Modelo de atención integral para el fomento de la cultura de emprendimiento, educación ambiental, formación en derechos humanos, formación para la sexualidad y la construcción de ciudadanía mediante el uso y apropiación de las TIC en las IE del NS -Fase I Sardinata” (Rojas P, MP et al.2018). Objetivo: Construir la estructura funcional de la Unidad de Emprendimiento en las IEs mediante el aprovechamiento de la infraestructura tecnológica instalada. Metodología: La estructura de la Unidad de Emprendimiento se trabajó con enfoque cuantitativo y una investigación de tipo descriptiva, donde según Méndez señala que “en el estudio descriptivo se identifican características del universo de investigación, se señalan formas de conducta y actitudes del total de la población investigada” y revisión documental; los instrumentos de recolección de información utilizados fueron encuestas estructuradas y consulta de fuentes secundarias; donde, se determinó los requisitos funcionales para la Unidad de Emprendimiento de las IE objeto de estudio. El tamaño de la muestra corresponde a 330 estudiantes y 70 docentes de las tres instituciones educativas. Resultados: Para el desarrollo de la estructura de las Unidades de emprendimiento de las IEs se estableció como primera etapa de la ruta de trabajo, el proceso de direccionamiento estratégico; la segunda etapa comprendió en el diagnóstico preliminar del perfil de emprendedor del estudiante a partir de un test; la tercera etapa consiste en la formación en emprendimiento, apoyados en herramientas pedagógicas y utilizadas en aquellos estudiantes donde su perfil de emprendedor obtuviera un resultado por debajo de 75 puntos en los componentes de Liderazgo, Trabajo en equipo, Resiliencia, Innovación y Creatividad; la cuarta etapa le permite a los estudiantes que siguen en el proceso emprendedor, establecer la idea de negocio, mediante el uso de herramientas y técnicas como el lienzo de canvas y una guía que orienta en la elaboración de la idea de negocio; la quinta etapa corresponde a la formulación del plan de negocio con acompañamiento del docente tutor y la última etapa permite mostrar un abanico de entidades financieras que apoya la financiación de los planes de negocio que han sido aprobados para buscar recursos. Finalmente, en aquellas instituciones educativas que cuentan con infraestructura tecnológica instalada se deja a disposición una herramienta tecnológica de apoyo que contempla cada una de las etapas mencionadas en la ruta de trabajo de creación de Unidades de Emprendimiento (Rojas P, MP et al. 2018).



## Tourist route to the paradise of Norte de Santander as an international projection tool

## Ruta turística al paraíso de Norte de Santander como herramienta de proyección internacional

N Ascanio Cámargo<sup>1</sup>, L Vargas Rivera<sup>1</sup>, Y P Gayón Manrique<sup>1</sup>, N A Flórez Vega<sup>1</sup>,  
G A Carrillo Gómez<sup>1</sup>, Y R Carrillo Palacios<sup>1</sup>, L A Blanco Botello<sup>1</sup>, G A Carrascal Jaimes<sup>1</sup>,  
J S Parra Álvarez<sup>1</sup>, and M Vivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: nohemi.ascanio.ace@gmail.com, l\_vargas@fesc.edu.co

**Abstract.** To make known through the tourist route to the paradise of Norte de Santander, the diversity in fauna, flora, climate, culture, gastronomy, sports and adventure tourism of each municipality of our region that frames its richness. We will also propose solutions to the problems that prevent our region from being recognized by foreign national tourists and thus contribute to their economic reactivation. For this we count with native people of these selected municipalities and thus to know the history of each one and to identify the reality of these places.

**Resumen.** Dar a conocer a través de la ruta turística al paraíso de Norte de Santander, la diversidad en fauna, flora, clima, cultura, gastronomía, deporte y turismo de aventura de cada municipio de nuestra región que enmarca su riqueza. Así mismo se plantearán soluciones a la problemática que impide que nuestra región no sea reconocida por los turistas nacionales extranjeros y así contribuir con la reactivación económica de los mismos. Para esto contamos con personas nativas de estos municipios seleccionados y así conocer la historia de cada uno e identificar la realidad de estos lugares.



## Value drivers and financial measures of smes: a correlational model for value generation

## Los inductores de valor y las medidas financieras de las pymes: modelo correlacional para la generación de valor

N J Jacome Castilla<sup>1</sup>, E H Jacome Castilla<sup>1</sup>, and E L Jacome Castilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: njjacomec@ufpso.edu.co, erwinhernandojc@ufps.edu.co

**Abstract.** Value drivers are financial measures that express the performance of organizations for the generation of value over time, ensuring that companies develop activities in each of the functional areas, maximizing the resources of the partners above the cost of capital. In this way, the companies evaluate the components of the business operation, in order to establish how they affect the results of the company so that value is generated over time. In this order of ideas, being the small and medium-sized companies the dynamizers of economic development in Colombia, this article shows the results of a project that sought to correlate the value drivers and the financial management of the SMEs of Ocaña, Norte de Santander. From the perspective of value, it was analyzed in terms of inducers, EBITDA margin, working capital productivity, economic value added and free cash flow, establishing the behavior in terms of value generation of SMEs, of the main sectors of the business fabric of Ocaña, Norte de Santander. On the other hand, to determine the incidence of financial management and value drivers, the financial decisions of liquidity, indebtedness and profitability were correlated with the value drivers. The methodology applied was descriptive and correlational, using secondary sources of information from the financial statements provided by the companies, which allowed the determination and analysis of the main indicators of financial management and financial value. The study allowed the creation of a correlational model based on the application of the SPS23 statistical program, which made it possible to identify the main financial measures that are generating value destruction over time.

**Resumen.** Los inductores de valor, son medidas financieras que expresan el desempeño de las organizaciones para la generación de valor en el tiempo, garantizando que las empresas desarrollen las actividades en cada una de las áreas funcionales, maximizando los recursos de los socios por encima del costo de capital. De esta forma, las empresas evalúan los componentes de la operatividad del negocio, con el fin de establecer cómo estos inciden en los resultados de la empresa para que se genere valor en el tiempo. En este orden de ideas, siendo las pequeñas y medianas empresas dinamizadoras del desarrollo económico en Colombia, el presente artículo, muestra los resultados de un proyecto que buscaba correlacionar los inductores de valor y la gestión financiera de las Pymes de Ocaña, Norte de Santander. Desde la perspectiva de valor, se analizó en términos de inductores, margen EBITDA, productividad de capital de trabajo, Valor económico agregado y flujo de caja libre, estableciendo el comportamiento en términos de generación de valor de las Pymes, de los principales sectores del tejido empresarial de Ocaña, Norte de Santander. Por otra, para determinar incidencia de la gestión financiera y los inductores de valor, se correlacionaron las decisiones financieras de liquidez, endeudamiento y rentabilidad con los inductores de valor. La metodología aplicada fue descriptiva de tipo correlacional, utilizando fuentes de información secundarias desde los Estados Financieros aportados por las empresas, los cuales permitieron la determinación y análisis de los principales indicadores de gestión financiera y valor financiero. El estudio, permitió la creación de un modelo correlacional a partir de la aplicación del programa estadístico SPS23, que permitió identificar las principales medidas financieras que están generando destrucción de valor en el tiempo.





## Analysis of foreign trade within the framework of Colombia trade agreements with other nations in the period 1969-2017

## Análisis del comercio exterior dentro del marco de los acuerdos comerciales de Colombia con las demás naciones en el lapso 1969-2017

A M Carvajal Guerrero<sup>1</sup>, L M Bastos Osorio<sup>1</sup>, A I Tamayo Medina<sup>1</sup>, and O A Mera Ramirez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> SIDERCI, Colombia

E-mail: angelicamariacg@ufps.edu.co

**Abstract.** The globalization process led to the formalization of trade agreements between nations and directly affected the performance of foreign trade and the world economy, a scenario in which Colombia has a manifest presence evidenced in the various free trade agreements in force with other countries. which originated in 1969, a reflection that originated this article whose objective is to analyze foreign trade within the framework of the trade agreements of Colombia with other nations signed for five decades; The applied methodology has a qualitative and quantitative criterion through documentary research in the review and analysis of secondary information sources related to the topics of interest and referenced in the document, which in turn presents the results of the most relevant variables of foreign trade such as exports, imports, trade balance, exchange rate, foreign direct investment and gross domestic product, which are recorded in a matrix for a period from 2012 to 2020 that shows a negative performance despite the various trade agreements in force according to own calculations of the annual cumulative rates that allowed determining the trends of Colombian foreign trade and also to conclude that globalization has not favored the country's economy according to the analysis of the selected indicators that indicate a low degree of economic integration, said of otherwise, Colombian production started It is increasingly involved in foreign trade with nations that have trade agreements.

**Resumen.** El proceso de globalización propició la protocolización de acuerdos comerciales entre las naciones e incidió directamente en el desempeño del comercio exterior y de la economía mundial, escenario en el cual Colombia tiene una presencia manifiesta evidenciada en los diversos tratados de libre comercio vigentes con otros países, los cuales se originaron en 1969, reflexión que originó el presente artículo cuyo objetivo es analizar el comercio exterior dentro del marco de los acuerdos comerciales de Colombia con las demás naciones suscritos desde hace cinco décadas; la metodología aplicada tiene un criterio cualitativo y cuantitativo a través de investigación documental en la revisión y análisis de las fuentes de información secundarias relacionadas con los temas de interés y referenciadas en el documento, el cual presenta a su vez los resultados de las variables más relevantes del comercio exterior como exportaciones, importaciones, balanza comercial, tasa de cambio, inversión extranjera directa y producto interno bruto, las cuales aparecen registradas en una matriz para un período de 2012 al 2020 que muestra un desempeño negativo a pesar de los diversos acuerdos comerciales vigentes según cálculos propios de las tasas acumulativas anuales que permitieron determinar las tendencias del comercio exterior colombiano y además concluir que la globalización no ha favorecido a la economía del país de acuerdo al análisis de los indicadores seleccionados que señalan un bajo grado de integración económica, dicho de otro modo, la producción colombiana participa cada vez en menor grado en el comercio exterior con las naciones que posee acuerdos comerciales.



## Internationalization of the manufacturing sector in Colombia an analysis from the context of the pacific alliance

## Internacionalización del sector manufacturero en Colombia un análisis desde el contexto de la alianza del pacífico

J A Calderón Campos<sup>1</sup>, S P Gallardo<sup>2</sup>, and J L Chaparro Rubio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Investigación y Desarrollo, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Santander, Colombia

E-mail: andreacalderoncampos@gmail.com, silviagallardof03@gmail.com

**Abstract.** The industrial sector in Colombia has been one of the engines of the development of the economy and of EMPLOYMENT with medium and high wages, enough reasons to focus attention on its performance. Being competitive, expanding the market, sustaining a level of operations, boosting interactions are the sector's need and the government guides efforts to promote productive transformation, innovation, and trade agreements, such as the Pacific Alliance. After a literature review, search, structuring and analysis of data, it was possible to build a state of the art and describe quantitative aspects of the international operations that the industrial manufacturing sector of Colombia carries out to and from Chile, Peru and Mexico, with information from sources information, such as reports from public institutions, licensed databases, indexed journals, doctoral theses, technical reports, conference proceedings, and electronic sources (Internet), among others. The methodology implemented in the literature review was the Design Review and consolidation of data from the operations of the last decade to determine which are the main destinations and origins of international operations and to appreciate the advantages and benefits that the alliance refers to the nation.

**Resumen.** El sector industrial en Colombia ha sido uno de los motores del desarrollo de la economía y de la ocupación con salarios medios y altos, suficientes motivos para centrar atención en su desempeño. Ser competitivos, expandir mercado, sostener un nivel de operaciones, dinamizar las interacciones son la necesidad del sector y el gobierno orienta esfuerzos para impulsar la transformación productiva, innovación y acuerdos comerciales como es el caso de la Alianza del Pacífico. Tras una revisión de literatura, búsqueda, estructuración y análisis de datos se logró construir un estado del arte y describir aspectos cuantitativos de las operaciones internacionales que el sector industrial manufacturero de Colombia realiza hacia y desde Chile, Perú y México, con información proveniente de fuentes de información, tales como informes de instituciones públicas, bases de datos licenciadas, revistas indexadas, tesis doctorales, informes técnicos, memorias de conferencias, y fuentes electrónicas (Internet), entre otros. La metodología implementada en la revisión de literatura fue la de Design Review y consolidación de datos de las operaciones de la última década para determinar cuales son los principales destinos y orígenes de las operaciones internacionales y apreciar las ventajas y beneficios que la alianza refiere para la nación.



## Methodology that supports the process of internationalization of smes, applicable in the cluster ICT–nortic de Norte de Santander

## Metodología que apoya el proceso de internacionalización de las pymes, aplicable en el cluster TIC–nortic de Norte de Santander

S P Gallardo<sup>1</sup>, and A C Martínez Lozada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Santander, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia

E-mail: silviagallardof03@gmail.com, amartinez368@unab.edu.co

**Abstract.** The Cluster of Information and Communication Technologies (NORTIC) of the department of Norte de Santander, is a joint initiative, implemented between the local government and the different business actors in the region, with the primary intention of promoting the growth of companies in the ICT productive sector, through the transformation and consolidation of companies dedicated to the development of software, hardware and other associated goods and services, while these companies are used to promote the entire productive chain of the department. One of the central axes of this project is the internationalization of services, encompassing training processes, accreditation, and participation in international fairs. Despite the foregoing, few companies in the region actively undertake internationalization strategies. Therefore, it is essential to design a clear and accessible methodology that promotes such internationalization and overcomes the problems that prevent it. The research approach used to achieve this objective is qualitative-descriptive and is given as the product of the analysis of the organizational structures that have previously undergone such activity, added to the consensus of those accessed in the study through of information triangulation. As a result of this project, a methodology of three phases of gradual and consecutive application is obtained, which begins by evaluating the viability of each company, and then establishing, consequently, a series of tools that allow to start the globalization of its markets. With the implementation of the proposal, the principle is forged that motivates entrepreneurs to create new markets in other countries to increase the economic potential that ultimately evokes in the development not only of those companies but also of society.

**Resumen.** El Clúster de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NORTIC) del departamento de Norte de Santander, es una iniciativa conjunta, implementada entre el gobierno local y los diferentes actores empresariales de la región, con la intención primaria de promover el crecimiento de las compañías en el sector productivo TIC, mediante la transformación y consolidación de las empresas dedicadas al desarrollo de software, hardware y otros bienes y servicios asociados, al tiempo en que se utilizan dichas empresas para promover toda la cadena productiva del departamento. Uno de los ejes centrales de dicho proyecto, es la internacionalización de servicios abarcando para ello procesos de capacitación, acreditación, y participación en ferias internacionales. El enfoque de investigación que se utiliza para la consecución de este objetivo es cualitativo-descriptivo, y se da como el producto del análisis de las estructuras organizacionales que previamente se hayan sometido a dicha actividad, sumado al consenso de los accedidos en el estudio a través de la triangulación de información. Como resultado de este proyecto, se obtiene una metodología de tres fases de aplicación gradual y consecutiva, que empiezan por evaluar la viabilidad de cada empresa, para luego establecer, en consecuencia, una serie de herramientas que permiten dar inicio a la globalización de sus mercados. Con la implementación de la propuesta, se forja el principio que motiva a los empresarios para crear nuevos mercados en otros países con el fin de incrementar el potencial económico que finalmente evoca en el desarrollo no solo de aquellas empresas sino además de la sociedad.



## Social media management; competitiveness and leverage in micro pymes

## Gestión social media; competitividad y apalancamiento en las micro pymes

J J Gómez<sup>1</sup>, M Quintero<sup>1</sup>, M P Salas Niño<sup>1</sup>, and L A Jiménez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, Colombia

E-mail: est\_jj\_gomez@fesc.edu.co

**Abstract.** Community management is widely practiced or aspired to be practiced in today's business world. However, there is a lack of proper understanding on the subject because it is a relatively new concept. Community management roles are either given to unqualified people or added as a responsibility to an employee. Both are unwise. Therefore, community managers are able to specifically define their role in the business and what community management brings to the company. On the other hand, senior management must perceive it as a form of online marketing, which causes a bottleneck in community management efforts. In that sense, the study will address the gaps in the world of community management and suggests that clear objectives, skilled community managers and collective efforts are required for maximum benefit.

**Resumen.** La gestión comunitaria se practica o se aspira a practicarse ampliamente en el mundo empresarial actual. Sin embargo, falta una comprensión adecuada sobre el tema debido a que es un concepto relativamente nuevo. Los roles de gestión comunitaria se otorgan a personas no calificadas o se agregan como una responsabilidad a un empleado. Ambos son imprudentes. Por ello, los community managers son capaces de definir específicamente su rol en el negocio y lo que el community management aporta a la empresa. Por otro lado, la alta dirección debe percibir como una forma de marketing online, lo que provoca un cuello de botella en los esfuerzos de gestión comunitaria. En ese sentido, el estudio abordará las brechas en el mundo de la gestión comunitaria y sugiere que se requieren objetivos claros, gestores comunitarios cualificados y esfuerzos colectivos para obtener el máximo beneficio.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



**Human and Social Sciences**



## Migrant boys and girls and inclusion in educational institutions in the San José de Cúcuta: challenges and challenges in pandemic

## Niños y niñas migrantes e inclusión en las instituciones educativas en San José de Cúcuta: retos y desafíos en pandemia

MI Monsalve Gómez<sup>1</sup>, and D N González Chacón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francsico de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: Marthaisabelmg@ufps.edu.co

**Abstract.** This ongoing project entitled shows us the causes that determine migration, which can be seen from political, economic and sociocultural aspects of a country, in this case Venezuela, it is possible to mention the need of the families that make up the nucleus, such as parents and children, who are forced to seek other alternatives such as their economic well-being and therefore in search of greater academic training, since in their country of origin it does not offer at this time the possibility of seeking greater personal and family progress, this to minimize inequality, in the socioeconomic gap and the possibilities of progress. These determining factors lead these individuals to make the decision to seek better living conditions in other societies. Migration is a social phenomenon that occurs worldwide, thousands of people leave their countries of origin, mostly fleeing the internal conflicts typical of their territories, seeking to improve their quality of life. Migration is an event as old as history itself; man began to migrate from the first moment when he faced the need to seek more and better life opportunities. Migration is generated mainly by social, political, economic, personal, cultural problems, among others. It is a fact that the mobilization of people has always existed, but in recent years it has increased. Ruiz García, A (2002), cited by (Rivas, 2019). The methodological approach is proposed which is located within the qualitative theory, interpretive and socio-educational approach in the context where human experiences occur, without manipulated variables, how the actors think, live and interpret the different situations that occur in their context social and to be able to know how the phenomenon occurs, considering its positive and negative aspects, to later be analyzed and be able to contribute with the analysis, to the formulation of a critical look about how these policies are being implemented and to know if they are actually being produced the expected results. Qualitative research allows to know the reality of each actor in their context, in addition to the social networks of which they are part. In this sense, qualitative research suggests that competent and qualified observers can report objectively, clearly, and precisely about their own observations of the social world, as well as the experiences of others; on the other hand, researchers approach a real subject, who is present in the world and who can, to a certain extent, offer us information about their own experiences, opinions and values (Rodríguez, G, 1996). Information will be collected from the participating population, through a set of techniques or methods such as semi-structured interviews, life stories, case studies or documentary analysis.

**Resumen.** Este proyecto en desarrollo nos muestran las causas que determinan una migración, se pueden evidenciar desde las problemáticas políticas, económicas y socioculturales de un país, en este caso Venezuela, es posible mencionar, la necesidad de las familias que conforman el núcleo como son padres e hijos que se ven abocados a buscar otras alternativas como lo son su bienestar económico y por ende en búsqueda de una mayor formación académica, ya que en su país de origen no brinda en estos momentos la posibilidad por buscar un mayor progreso personal y familiar, esto para minimizar la desigualdad, en la brecha socioeconómica y las posibilidades de progreso. Estos factores determinantes llevan a estos individuos a tomar la decisión de buscar mejores condiciones de vida en otras sociedades. La migración es



un fenómeno social que se presenta a nivel mundial, miles de personas salen de sus países de origen en su mayoría huyendo de los conflictos internos propios de sus territorios, buscando mejorar su calidad de vida. La migración es un acontecimiento tan antiguo como la propia historia; el hombre comenzó a migrar desde el primer momento en que se enfrentó a la necesidad de buscar más y mejores oportunidades de vida. La migración es generada principalmente por problemas sociales, políticos, económicos, personales, culturales, entre otros. Es un hecho que la movilización de las personas siempre ha existido, pero en los últimos años se ha incrementado. (Aída Ruiz García (2002), citado por (Rivas, 2019). se propone el enfoque metodológico el cual está situado dentro de la teoría cualitativa, enfoque interpretativo y socio educativa en el contexto donde se dan las experiencias humanas, sin variables manipuladas, como los actores piensan, viven e interpretan las diferentes situaciones que ocurren en su contexto social y poder conocer cómo se da el fenómeno, considerando sus aspectos positivos y negativos, para luego ser analizados y poder contribuir con el análisis, a la formulación de una mirada crítica acerca del cómo se están implementando estas políticas y saber si efectivamente se están produciendo los resultados esperados. La investigación cualitativa, permite conocer la realidad de cada actor en su contexto, además de las redes sociales de las que son parte. En este sentido, la investigación cualitativa plantea que, observadores competentes y calificados pueden informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias observaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás; por otra parte, los investigadores se aproximan a un sujeto real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofrecernos información sobre sus propias experiencias, opiniones y valores (Rodríguez, G, 1996). Se recogerá la información a la población participante, por medio de un conjunto de técnicas o métodos como las entrevistas semiestructuradas, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental.



## Cooperative learning: an innovative active methodology

### El aprendizaje cooperativo: una metodología activa innovadora

O A Cruz Gafaro<sup>1</sup>, C A Gutiérrez Yepes<sup>1</sup>, L A Duran Contreras<sup>1</sup>, J L Carrillo Parada<sup>1</sup>, and  
A K Lesmes Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: est\_oa\_cruz@fesc.edu.co, est\_ca\_gutierrez@fesc.edu.co

**Abstract.** Innovation is the greatest challenge that educational institutions have, being thus, that cooperative learning is one of the active methodologies, where the student is the central point of the processes, and the teacher only becomes a mediator, motivator, and facilitator. Likewise, it is based on a humanistic model in which the student is oriented to achieve autonomy and cares about their constant improvement, learns about the concept of teamwork and develops those social skills for the common and collective benefit. Being, this is how the Santa Teresita Educational Institution arises, with an interesting proposal for the adaptation of its processes in cooperative learning, where its students are in the constant search for scientific knowledge and each aspect, they develop in the classroom is linked to emotions that generate meaningful experiences and contribute to their knowledge and healthy development.

**Resumen.** La innovación es el reto más grande que tienen las instituciones educativas, siendo así, que el aprendizaje cooperativo es una de las metodologías activas, donde el estudiante es el punto central de los procesos y el docente solo se convierte en un mediador, motivador y facilitador; así mismo, se basa en un modelo humanista en el que el estudiante es orientado a alcanzar la autonomía y se preocupa por su mejora constante, aprende acerca del concepto del trabajo en equipo y desarrolla aquellas habilidades de tipo social para el beneficio común y colectivo. Siendo, así surge la Institución Educativa Santa Teresita, con una propuesta interesante para la adaptación de sus procesos en el aprendizaje cooperativo, donde sus estudiantes se encuentran en la constante búsqueda del conocimiento científico y cada aspecto que desarrollan en el aula se vincula a las emociones que generan experiencias significativas y aportan a su conocimiento y sano desarrollo.





## Competencies in information and communication technologies in the development of the pedagogical practice of elementary and middle school teachers in Norte de Santander

## Competencias en tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de la práctica pedagógica del docente de educación básica y media en Norte de Santander

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, D Villamizar Jaimes<sup>1</sup>, and E A Maldonado Estévez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henrygallardo@ufps.edu.co, danielvj@ufps.edu.co

**Abstract.** Teachers in elementary and secondary education have had to incorporate new information and communication technologies in their pedagogical practice, often without having been trained in their use. With the pandemic generated by Covid-19, teachers had to migrate the exercise of their pedagogical practice, taking it from a face-to-face methodology to a non-face-to-face one, in most cases supported virtually. The research, framed in a multi-method approach using ethnographic research method and a factorial design from the quantitative approach, aims to assess the ICT competencies of elementary and middle school teachers in the department of Norte de Santander and their incorporation in their pedagogical practice, as well as the levels achieved in the teaching and learning process with their students. The results are compared in the different areas of the department and teacher training needs are established to strengthen these competencies.

**Resumen.** El docente de educación básica y media se ha visto en la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías de información y comunicación en el ejercicio de su práctica pedagógica muchas veces sin haber tenido capacitación en el uso de estas. Con la pandemia generada por el Covid-19 el docente tuvo que migrar el ejercicio de su práctica pedagógica, llevándola de una metodología presencial a una no presencial, en la mayoría de los casos apoyada en forma virtual. La investigación, enmarcada en un enfoque multimétodo utilizando método de investigación etnográfica y un diseño factorial desde el enfoque cuantitativo pretende valorar las competencias tic de los docentes de educación básica y media del departamento Norte de Santander y su incorporación en su práctica pedagógica, así como los niveles alcanzados en el proceso de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes. Se realiza comparación de resultados en las diferentes zonas del departamento y se establecen necesidades de formación del docente para fortalecer estas competencias.



## Application of mathematical concepts in the study of physics in secondary basic education. The slope of the straight line

## Aplicación de conceptos matemáticos en el estudio de la física en educación básica secundaria. La pendiente de la recta

R Prada Núñez<sup>1</sup>, A Gamboa<sup>1</sup>, and W R Avendaño Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: raulprada@ufps.edu.co

**Abstract.** The interdisciplinary nature of knowledge is one of the ideas promoted in our country on the basis of current regulations. It is hoped that students in educational institutions will be able to recognise that possessing excellent communication skills (reading and writing) can contribute to improving their performance in solving mathematical problems, for example. It is within this framework that this research arises, which focuses on demonstrating the extrapolation of mathematical concepts in the understanding of basic concepts in physics, such as the concept of the slope of the straight line that in a position-time graph of uniform rectilinear motion represents the speed with which the body or particle moves in each time interval. In order to achieve this objective, we worked with a group of tenth grade students from a private educational institution. A questionnaire was designed and validated by the researchers and the teacher in charge of the subject at the educational institution under study. The students had 90 minutes to complete the questionnaire in which they had to select the correct answer, but justifying their choice. The results show that 50% of the students interpret the graphs adequately when describing the characteristics in each time interval, but they do not have the generalisation capacity to associate the concept of speed with that of the slope of the straight line.

**Resumen.** La interdisciplinariedad de saberes es una de las ideas que se promueven en nuestro país a partir de la normativa vigente. Se espera que desde las instituciones educativas los estudiantes puedan reconocer que el poseer excelentes competencias comunicativas (de lectura y escritura) pueden aportar al mejoramiento de su desempeño en la resolución de problemas matemáticos, por ejemplo. Es en este marco de dónde surge esta investigación, la cual se concentra en evidenciar la extrapolación de conceptos matemáticos en el entendimiento de conceptos básicos de la física, como es el caso el concepto de pendiente de la recta que en un gráfico de posición-tiempo del movimiento rectilíneo uniforme, representa la velocidad con que se mueve el cuerpo o partícula en cada intervalo de tiempo. Para alcanzar el objetivo se trabajó con un grupo de estudiantes de grado décimo de una institución educativa de naturaleza privada. Se diseñó un cuestionario que fue validado por los investigadores y el docente titular de la asignatura en la institución educativa en estudio. Los estudiantes contaron con 90 minutos para desarrollar el cuestionario en el cual se debía seleccionar la respuesta correcta, pero justificando su elección. Los resultados permiten evidenciar que el 50% de los estudiantes interpretan de forma adecuada las gráficas al describir las características en cada intervalo de tiempo, pero no cuentan con la capacidad de generalización para asociar el concepto de velocidad con el de la pendiente de la recta.



## **Border reality and social impact of migration of the Venezuela population in the municipality of San José de Cúcuta, (2016-2019)**

## **Realidad fronteriza e impacto social de la migración de población de Venezuela en el municipio de San José de Cúcuta, (2016-2019)**

**MI Monsalve Gómez<sup>1</sup>, and L Y Rodríguez Tarazona<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: marthaisabelmg@ufps.edu.co, laurayrodriguez2912@gmail.com

**Abstract.** Migration in recent years has generated a broad social impact in the municipality of San José de Cúcuta, due to the great displacement of the Venezuelan people, which has derived a sequence of social, cultural, economic and labor problems that It has given a perception of the reality that Venezuelan migrants are experiencing and that has also had consequences in this Municipality in a general area. The theoretical explanation of migration: lights and shadows - (Joaquín Arango 2003. Migration, gender and social justice. Perspectives on human insecurity- (EThanh-Dam TruongDes GasperJeff HandmakerSylvia I. Bergh 2014). The culture of migration: Growth The prevalence of migration within a community causes changes in traditional values and perceptions, increasing the probabilities of future migration (Piore, 2015). Relevant events that have occurred in Venezuela have made the people have to leave their country to supply the family basket, improve the living conditions generated by migratory displacement in addition to maximizing their income, minimizing risks and to reduce the limitations associated with a variety of problems of different capital conditions. The objective of this completed research is propose strategies to raise awareness and inform about the causes and consequences generated by the impact of migration of the Venezuelan people in the municipality, Determine the social, cultural and political effects that migratory displacement has had. Identify the obvious causes and consequences of the migration of the Venezuelan people in the region. To demonstrate the impact that the Venezuelan migrant population has had in the social and political sphere, as sources of information, the methods of data collection, design of interviews and preparation of surveys to the Venezuelan population will be applied. With this research, we will learn more about all the factors that have been produced by the extensive migratory flow that has occurred in the last year, and in which we must be aware. It was sought to analyze, understand and know the causes and consequences generated by the social, cultural and economic impact of the migration of the Venezuelan population in the receiving municipality, a type, quantitative-qualitative or mixed investigation was implemented, based on this process It will be possible to learn more in depth about all the factors that have occurred due to the extensive displacement of migrants that has occurred in the last two years, this in order to analyze the consequences that the migratory flow has had. Likewise, the descriptive approach was applied, which tries to make the phenomena to be investigated more complex, capturing the links of the phenomenon under analysis with all the dimensions that intervene, as well as the recognition of its historical construction process, and the description of its characteristics.

**Resumen.** La migración en estos últimos años ha generado un impacto social amplio en el municipio de San José de Cúcuta, por el gran desplazamiento del pueblo venezolano, lo que ha derivado una secuencia de problemáticas sociales, culturales, económicas y laborales que ha dado una percepción de la realidad que está viviendo los migrantes venezolanos y que además ha tenido consecuencias en este Municipio en un ámbito general. La explicación teórica de las migraciones: luces y sombras – (Joaquín Arango 2003.Migración, género y justicia social. Perspectivas sobre la inseguridad humana- (EThanh-Dam TruongDes GasperJeff HandmakerSylvia I. Bergh 2014). La cultura de la migración: El crecimiento



prevalente de la migración al interno de una comunidad, provoca cambios en los valores y percepciones tradicionales incrementando las probabilidades de la migración futura (Piore, 2015). Los sucesos relevantes que han ocurrido en Venezuela han hecho que el pueblo haya requerido salir de su país para abastecer la canasta familiar, mejorar las condiciones de vida generada por el desplazamiento migratorio además de maximizar sus ingresos, minimizar los riesgos y para reducir las limitaciones asociadas con una variedad de problemas de distintas condiciones de capital. El objetivo de esta investigación terminada es proponer estrategias para sensibilizar e informar sobre las causas y consecuencias generadas por el impacto de la migración del pueblo venezolano en el municipio, Determinar los efectos sociales, culturales y políticos que ha tenido el desplazamiento migratorio. Identificar las causas y consecuencias evidentes, que ha tenido la migración del pueblo venezolano en la región. Evidenciar el impacto que ha tenido, en el ámbito social y político la población migrante venezolana, como fuentes de información se aplicarán los métodos de recolección de datos, diseño de entrevistas y elaboración de encuestas a la población venezolana. Con esta investigación se conocerá más a fondo sobre todos los factores que se han producido por el flujo migratorio tan extenso que se ha vivido en este último año, y en que debemos ser conocedores. Se buscó analizar, comprender y conocer las causas y consecuencias generadas por el impacto social, cultural y económico de la migración de la población venezolana en el municipio receptor, se implementó una investigación de tipo, cuanti-cualitativo o mixto, a partir de este proceso se podrá conocer más a fondo sobre todos los factores que se han producido por el desplazamiento de los migrantes tan extenso que se ha vivido en estos dos últimos años, esto con el fin de analizar las consecuencias que ha tenido el flujo migratorio. Igualmente se aplicó el enfoque descriptivo, la cual intenta complejizar los fenómenos a indagar, captando los vínculos del fenómeno en análisis con la totalidad de las dimensiones que intervienen, así como del reconocimiento de su proceso de construcción histórica, y la descripción de sus características. Palabras Claves: Flujo migratorio, Frontera, Población Venezolana, Impacto social, problemáticas sociales, laborales, culturales y económicas.



## Building community: an approach from social participation

## Construyendo comunidad: un enfoque desde la participación social

L Santos<sup>1</sup>, M C Jaimes Marquez<sup>1</sup>, and A Y Castillo Sarmiento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: linamarcelasp@ufps.edu.co, maritzacarolinajm@ufps.edu.co

**Abstract.** The research project carried out in Paso de los Ríos, building community: an approach from social participation is the result of a sequential, systematic process of the social practice process I and II (2020-2, 2021-1), which required the development of a theoretical-practical exercise with virtual and blended learning strategies in alternating mode caused by the health crisis and the Covid-19 pandemic. Based on Ander-Egg's approach, a diagnosis was made to identify the problems, needs and particular social dynamics in which the members of the Paso de los Ríos community coexist and interact on a daily basis; from there, the research focused on addressing participation as a community development strategy. Techniques such as interviews, community history, SWOT matrix, made possible dialogues, reflections, collective knowledge, community knowledge, fundamental in the collection of particular information that was later analyzed under the position of Lillo and Roselló (2004), for whom community social work seeks the social welfare of the population, through their active participation; analysis, awareness and resolution of problems that affect it, starting from the existence and empowerment of resources that they possess and; taking into account that the social problems that were identified are deeply rooted in the community, this project was directed under in theoretical reference of the Doctor in Social Sciences, Alisa Delgado de Tornos, (2013) who defines socio-educational intervention as: "a set of activities to be carried out, organized, with the co-participation of all the social actors involved and with the purpose of acting on an aspect of reality in order to understand and transform it." (p.47), providing strategic elements that allow using the socio-educational action as a door to emancipation that sensitizes and organizes the Paso de los Ríos community regarding the importance of elements such as union and organization, with the objective of empowering the skills or resources that characterize them so that they can be self-managers of their own development. This project was elaborated with the purpose of strengthening the social cohesion of the Paso de los Ríos village, that is to say, the bonds of union among the members of the community, with the objective of promoting training and learning processes that reinforce the social fabric of the collective. This research made it possible to visualize professional action from a sociological approach in which the Social Worker analyzes the context from the macrosystem to the microsystem with a catalytic action, that is to say, he is a support in the processes of change using different modalities of Social Work in order to create favorable conditions: and educational, when through pedagogical strategies it is sought to enhance the resources and skills of the community.

**Resumen.** El proyecto de investigación realizado en la vereda Paso de los Ríos, construyendo comunidad: un enfoque desde la participación social es el resultado de un proceso secuencial, sistemático del proceso de práctica social I y II (2020-2, 2021-1), que requirió la elaboración de un ejercicio teórico-práctico con estrategias virtuales y semipresenciales en modalidad de alternancia ocasionada por la crisis sanitaria y de pandemia por Covid-19. A partir del enfoque de Ander-Egg, se elaboró un diagnóstico que permitió identificar los problemas, necesidades y dinámicas particulares sociales en los que los miembros de la comunidad de la vereda Paso de los Ríos cotidianamente conviven y se relacionan; desde allí la investigación se centró en abordar la participación como una estrategia de desarrollo comunitario. Técnicas como la entrevistas, la historia de la comunidad, matriz DAFO, posibilitó diálogos, reflexiones, conocimientos colectivos, saberes comunitarios, fundamentales en la recolección de la información particular que posteriormente se analizó bajo la postura de Lillo y Roselló (2004), para quienes el trabajo social



comunitario busca el bienestar social de la población, a través de su participación activa; análisis, concienciación y resolución de problemas que la afectan, partiendo de la existencia y potenciación de recursos que los mismos poseen y; teniendo en cuenta que las problemáticas sociales que se identificaron están muy arraigadas en la comunidad, este proyecto se direccionó bajo en referente teórico de la Doctora en Ciencias Sociales, Alisa Delgado de Tornos, (2013) que define la intervención socioeducativa como: “un conjunto de actividades a realizar, organizadas, con la coparticipación de todos los actores sociales involucrados y con la finalidad de actuar sobre un aspecto de la realidad para comprenderla y transformarla.” (p.47), aportando elementos estratégicos que permiten usar la acción socioeducativa como puerta de emancipación que sensibilice y organice a la comunidad vereda Paso de los Ríos respecto a la importancia de elementos como la unión y organización, con el objetivo de que potencialicen las habilidades o recursos que los caracterizan para que sean autogestores de su propio desarrollo. Este proyecto se elaboró con propósito de fortalecer la cohesión social de la vereda Paso de los Ríos, es decir, los lazos de unión entre los miembros de la comunidad, se planteó como objetivo fomentar procesos de capacitación y aprendizaje que refuercen el tejido social del colectivo. Esta investigación permitió visibilizar el actuar profesional desde un enfoque sociológico en el que el Trabajador Social analiza el contexto desde el macrosistema al microsistema con un actuar catalizador, es decir es un apoyo en los procesos de cambio utilizando diferentes modalidades propias del Trabajo Social con el fin de crear condiciones favorables: y educativo, cuando a través de estrategias pedagógicas se busca potenciar los recursos y habilidades de la comunidad.



## Analysis of the hashtags published on the twitter accounts of three colombian public universities during the health emergency generated by the Covid-19

## Análisis de los hashtags publicados en las cuentas de twitter de tres universidades públicas colombianas durante la emergencia sanitaria generada por la Covid-19

F J Lozano Cárdenas<sup>1</sup>, and E A Maldonado Estévez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: felixlozano@ufps.edu.co

**Abstract.** In the field of social networks such as Twitter, hashtags are currently simple and agile ways of connecting people, topics, information, events, and emotions. Their structure and functionality have evolved by virtue of their communicative value and their ability to move between the descriptive and the connotative. The health emergency generated by Covid-19 affected different institutions and organizations in Colombia, including universities, which underwent significant changes in their daily activities to face the pandemic and had to design communication strategies mediated by “Ministerio de Tecnologías de la Información” to keep the university community informed about the measures adopted to deal with the situation and give continuity to their teaching, research, and extension work. The purpose of the research presented here was to analyze the hashtags contained in the messages published in the official Twitter accounts of three Colombian public universities, in an observation window between March 25 and June 26, 2020, corresponding to the initial stage of the health emergency in the country, in order to investigate their level of interaction during the observed period and whether the content was related to issues related to Covid-19 or to the mission functions of the institutions. It is shown that the universities stood out for their use of hashtags as pertinent communication tools to generate connection with the different university bodies, in addition to prioritizing topics related to university functions more than to Covid-19 itself.

**Resumen.** En el ámbito de las redes sociales como Twitter, las hashtags constituyen actualmente formas sencillas y ágiles de conectar personas, temáticas, informaciones, eventos y emociones; la estructura y funcionalidad han evolucionado en virtud del valor comunicativo y la capacidad de moverse entre lo descriptivo y lo connotativo. La emergencia sanitaria generada por la Covid-19 afectó a las diferentes instituciones y organizaciones en Colombia, entre ellas las universidades, que experimentaron cambios significativos en sus actividades cotidianas para enfrentar la pandemia y tuvieron que diseñar estrategias de comunicación mediadas por las Ministerio de Tecnologías de la Información para mantener informada a la comunidad universitaria acerca de las medidas adoptadas para asumir la situación y dar continuidad a sus labores misionales de docencia, investigación y extensión. La investigación que aquí se presenta tuvo como propósito analizar los hashtags contenidos en los mensajes publicados en las cuentas oficiales de Twitter de tres universidades públicas colombianas, en una ventana de observación comprendida entre el 25 de marzo y el 26 de junio de 2020, correspondiente a la etapa inicial de la emergencia sanitaria en el país, con el fin de indagar por su nivel de interacción durante el periodo observado y si el contenido se relacionaba con temas ligados a la Covid-19 o a las funciones misionales de las instituciones. Se demostró que las universidades se destacaron por el uso de los hashtags como herramientas comunicativas pertinentes para generar conexión con los diferentes estamentos universitarios, además de priorizarse temas relacionados con las funciones universitarias más que con la Covid-19 en sí misma.



## Development of competences in logistics that respond to the challenges demanded by logistics 4.0

## Desarrollo de competencias en logística que den respuesta a los retos demandados por la logística 4.0

F Y Colmenares Bocanegra<sup>1</sup>, J C Bohórquez Rodríguez<sup>2</sup>, O E Sarmiento Saavedra<sup>2</sup>, and E Y Bermudez Hernandez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institución Educativa Luis Carlos Galán, Colombia

<sup>2</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia

E-mail: floryamilecolmenares@gmail.com, juancamilo.b@misena.edu.co

**Abstract.** Colombia is going through a very important and favorable time for the promotion of entrepreneurship. For several years, different circumstances have made entrepreneurship a development alternative for various communities, which face situations such as unemployment, displacement, lack of opportunities or social reincorporation, product of the post-conflict. Although this issue has grown favorably in the country, there are barriers and gaps to be overcome and it is the purpose of this article to delve into how logistics and the training of human talent are key factors for the sustainability of ventures. In accordance with the above, this work presents the results of the research called "CONDITIONS FOR ADAPTATION OF TRAINING ENVIRONMENTS FOR DEVELOPING LOGISTICS SKILLS" where one of its objectives was to mediate technical, transversal and soft skills, required in logistics business environments. Based on the study, a sample of 19 companies in the city of Bogotá were carried out, which employed young apprentices from the Technology in Logistics Management program in recent years belonging to the National Learning Service SENA. With this, the relevance of the logistics competencies in the work exercise was determined and identifying the new skills that are contemplated in the new training program called Technology in Coordination of Logistics Processes, which, based on the results of the investigation, gives an answer to the challenges posed by changes in the logistics dynamics of the country and, of course, of sustainable entrepreneurship. The results obtained from this research have interested the National Logistics Sector Board, due to the relevance of the results obtained, which in socialization with them, lead to rethinking the functions and positions of the National Map of Occupations in the logistics area, and therefore hence, the process maps of the curricular designs of the technological and technical programs of logistics at the national level, allowing to take into account new competences in accordance with the requirements of the current labor market.

**Resumen.** Colombia atraviesa por una época muy importante y propicia para el fomento del emprendimiento. Desde hace varios años, diferentes circunstancias han hecho que el emprendimiento sea una alternativa de desarrollo para diversas comunidades, que enfrentan situaciones como desempleo, desplazamiento, falta de oportunidades o reincorporación social, producto del post-conflicto. Aunque este tema ha crecido favorablemente en el país, existen barreras y brechas por superar y es el propósito de este artículo, ahondar en cómo la logística y la formación del talento humano, se constituyen en factores claves para la sostenibilidad de los emprendimientos. De acuerdo con lo anterior, este trabajo presenta los resultados de la investigación denominada "CONDICIONES PARA ADAPTACIÓN DE AMBIENTES DE FORMACIÓN PARA DESARROLLO DE HABILIDADES EN LOGÍSTICA" donde uno de sus objetivos era mediar las competencias técnicas, transversales y blandas, requeridas en entornos empresariales logísticos, partiendo del estudio realizado a una muestra de 19 empresas de la ciudad de Bogotá, que emplearon a jóvenes aprendices del programa Tecnología en Gestión Logística en los últimos años



# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



pertenecientes al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Con esto, se determinó la pertinencia de las competencias logísticas en el ejercicio laboral e identificando las nuevas habilidades que se contemplan en el nuevo programa de formación denominado Tecnología en Coordinación de Procesos Logísticos, el cual a partir de los resultados de la investigación, da respuesta a los retos que plantean los cambios en la dinámica logística del país y por supuesto de emprendimiento sostenible. Los resultados obtenidos de esta investigación han interesado a la Mesa Sectorial Nacional de Logística, debido a la pertinencia de los resultados obtenidos, que en socialización con ellos, llevan a replantear las funciones y cargos del Mapa Nacional de Ocupaciones del área de logística, y por ende, los mapas de procesos de los diseños curriculares de los programas tecnológicos y técnicos de logística a nivel nacional, permitiendo tener en cuenta nuevas competencias acordes con los requerimientos del mercado laboral actual.



## Debates and reflection: pedagogical activities that encourage the comprehensive learning process of the accounting concept

## Debates y reflexión: actividades pedagógicas que dinamizan el proceso de aprendizaje comprensivo del concepto contabilidad

J P Hincapié Mejía<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: [juan.pablo.hincapie@correounivalle.edu.co](mailto:juan.pablo.hincapie@correounivalle.edu.co)

**Abstract.** The aim of this presentation is to analyze the pedagogical influence that debate, and reflection activities have on the comprehensive learning process of the accounting concept, in the students of the accounting theory seminar subject of the public accounting program of the University of the Valley headquarters North of Cauca. The methodology followed in the research is exploratory and descriptive, its approach is mixed and relies on deductive, analytical, and synthetic methods, as well as content and discourse analysis techniques.

**Resumen.** El objetivo que persigue esta ponencia es analizar la influencia pedagógica que tienen las actividades de debate y de reflexión en el proceso de aprendizaje comprensivo del concepto contabilidad, en los(as) estudiantes de la asignatura seminario de teoría contable del programa de contaduría pública de la universidad del valle sede norte del cauca. La metodología seguida en la investigación es de tipo exploratoria y descriptiva, su enfoque es mixto y se apoya en los métodos deductivo, analítico y sintético, así como de las técnicas del análisis del contenido y del discurso.



## Degree of knowledge about safety and health at work that companies have in Norte de Santander, Colombia

## Grado de conocimiento sobre seguridad y salud en el trabajo que tienen las empresas de Norte de Santander, Colombia

R Guerrero Jaimes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Escuela Colombiana de Carreras Intermedias, Colombia

E-mail: ruthjaimesguerrero@hotmail.com

**Abstract.** This descriptive research is aimed at determining the degree of knowledge that Norte de Santander companies have about safety and health at work, for which an instrument is designed to obtain information on the population under study. The databases in the chambers of commerce of the cities of Cúcuta, Ocaña and Pamplona were consulted, where all companies with an updated commercial registry of all economic sectors were considered, allowing the application of a questionnaire that facilitated the collection of information. The statistical analysis led to the conclusion that, in general, 94% of the legally constituted companies in Norte de Santander are not aware of the existing Colombian legislation on occupational health and safety. What can become a limitation for companies due to non-compliance with the standards required in Colombia with respect to safety at work. It is recommended to increase information campaigns on the subject, which allow entrepreneurs to access a greater knowledge of the subject.

**Resumen.** La presente investigación de tipo descriptivo, está orientada, a determinar el grado de conocimiento que tienen las empresas Norte de Santander sobre seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se diseña un instrumento con el fin de obtener información en la población objeto de estudio. se consultó las bases de datos en las cámaras de comercio de las ciudades de Cúcuta, Ocaña y Pamplona, donde se tuvieron en cuenta todas las empresas con registro mercantil actualizado de todos los sectores económicos, permitiendo la aplicación de un cuestionario que facilito la recolección de la información. El análisis estadístico llevo a concluir que en general el 94% de las empresas legalmente constituidas de Norte de Santander no tiene conocimiento sobre la legislación Colombiana existente en seguridad y salud en el trabajo. Lo que puede convertirse en una limitante para las empresas por el incumplimiento de las normas exigidas en Colombia con respecto a la seguridad en el trabajo. Se recomienda incrementar campañas de información con respecto al tema, que permitan que los empresarios puedan acceder a un mayor conocimiento del tema.



## Didactic intervention for the extraction and quantification of steroids in urine

## Intervención didáctica para la extracción y cuantificación de esteroides en orina

E C Cipagauta Esquivel<sup>1</sup>, D H Angulo Florez<sup>2</sup>, E E Vargas Aguilar<sup>2</sup>, and N J Torres Merchan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Boyaca, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia

E-mail: eccipagauta@uniboyaca.edu.co, diego.angulo@uptc.edu.co

**Abstract.** This work describes a didactic strategy for teaching a miniaturized solid-phase extraction method in the context of laboratory practical training [LPT]. It is based on the students' previous imaginaries in order to generate conceptual changes and promote meaningful learning through a few laboratory sessions. This article will report on the experience of combining the use of a sample preparation technique —PT-SPE— with a didactic intervention exercise for the improvement of procedural skills. We present the results of the application of LPT in the multi-determination of three steroids in urine samples using HPLC-DAD-PT-C18-SPE, which show adequate recovery rates and validation parameters. The results of the intervention show improvement of skills related to solid-phase extraction methods. It is concluded that there were conceptual changes in analytical processes, an adequate familiarization with new sample preparation methodologies, a significant increase in chemical vocabulary and understanding of concepts, along with the application of lower-order cognitive processes to the enhancement of higher-order cognitive skills.

**Resumen.** Este trabajo describe una estrategia didáctica para la enseñanza de un método de extracción en fase sólida miniaturizada en contextos del trabajo práctico de laboratorio [TPL]. Se parte de los imaginarios previos de los estudiantes para, a partir de algunas sesiones de laboratorio, generar cambios conceptuales y promover un aprendizaje significativo. En este trabajo se relatará la experiencia de conjugar el empleo de una técnica de preparación de muestras —PT-SPE— con un ejercicio de intervención didáctica para el desarrollo de habilidades procedimentales. Se presentan los resultados de la aplicación de TPL en la multideterminación de tres esteroides en muestras de orina al emplear HPLC-DAD-PT-C18-SPE, que presentan adecuados porcentajes de recuperación y parámetros de validación. Los resultados de la intervención muestran una mejoría en habilidades relacionadas con métodos de extracción en fase sólida. Se concluye que hubo cambios conceptuales frente a procesos analíticos, una adecuada familiarización con nuevas metodologías de preparación de muestras, aumento significativo del lenguaje químico y la comprensión de conceptos, junto con la aplicación de procesos cognitivos de bajo orden, para la promoción de habilidades cognitivas de alto orden.



## Didactic strategy to teach the concept of fraction as a part-all relationship in the fifth grade, focusing its historical origin

### Estrategia didáctica para trabajar el concepto de fracción como relación parte-todo en grado quinto, teniendo en cuenta su origen histórico

G A Gaviria Uribe<sup>1</sup>, and E C Suarez Brieva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Popular del Cesar, Colombia

E-mail: eydysuarez@unicesar.edu.co

**Abstract.** In the last report of the SABER Tests about the performance of fifth grade students at IE San Isidro Labrador de Atánquez (Cesar), it was made visible that some learning needs to be prioritized for the design of improvement actions. One of these learnings refers to the fact that 61% of students do not use common fractions to describe situations, nor do they recognize and interpret fractions in different contexts. In this way, a classroom diagnosis was made on this interpretation that allowed to detect some critical points, for example, that many schools work from the count, a situation that has led most of the students to focus on the conceptualization of the natural number and not in that of the fraction as such; Thus, we have our students being victims of the dichotomy between the continuous and the discrete, between the number and the magnitude. A didactic strategy was proposed, then, supported using low-cost and easy-to-achieve didactic materials, supported by the COPISI methodology and prioritizing concrete work. Methodologically, a qualitative and quantitative analysis of the development of the proposed didactic strategy was carried out, based on an initial test (pretest), on the development of six work sessions carried out in the classroom and, finally, on a final test (postest), concluding that all this intervention favored the appropriation of the concept of fraction, as Part-Whole, in the students of the selected sample.

**Resumen.** En el último informe de las Pruebas SABER sobre el desempeño de los estudiantes de grado quinto de la IE San Isidro Labrador de Atánquez (Cesar), se visibilizó que algunos aprendizajes necesitan ser priorizados para el diseño de acciones de mejora; uno de estos aprendizajes hace referencia a que el 61% de los estudiantes no usa fracciones comunes para describir situaciones, ni reconocen e interpretan fracciones en diferentes contextos. De esta manera, se hizo un diagnóstico de aula sobre esta interpretación que permitió detectar algunos puntos críticos, por ejemplo, que muchas escuelas trabajan a partir del conteo, situación que ha suscitado que la mayoría de los estudiantes se centralicen en la conceptualización del número natural y no en la de la fracción como tal; así, se tiene a nuestros estudiantes siendo víctimas de la dicotomía entre lo continuo y lo discreto, entre el número y la magnitud. Se propuso, entonces, una estrategia didáctica apoyada en el uso de materiales didácticos de bajo costo y fácil consecución, apoyados de la metodología COPISI y priorizando el trabajo concreto. Metodológicamente, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo del desarrollo de la estrategia didáctica propuesta, basados en una prueba inicial (pretest), en el desarrollo de seis sesiones de trabajo llevadas a cabo en el aula y, por último, en una prueba final (postest), concluyendo que toda esta intervención favoreció la apropiación del concepto de fracción, como Parte-Todo, en los estudiantes de la muestra seleccionada.



## Educate on resettlement, the case of the students of the Sagrado Corazón de Jesus school in Gramalote, Colombia

## Educación en el reasentamiento, el caso de los estudiantes del colegio Sagrado Corazón de Jesús de Gramalote, Colombia

M A Montero Ferreira<sup>1</sup>, K Y Cacia Herrera<sup>1</sup>, and J A Lemus Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: miltonaliermf@ufps.edu.co, herreraKarenYuleimyc@ufps.edu.co

**Abstract.** The presentation is the result of the research entitled "Sense of belonging of the students of the educational institution Sacred Heart of Jesús with the municipality of Gramalote, Norte de Santander", specifically of the first specific objective, to determine the actions with which the students develop their sense of belonging towards Gramalote. The research was carried out taking the socio-educational theory as the main reference, interpreting the aspects that have influenced the appropriation of the territory for the students from the educational field, with special emphasis on the traditions and customs that were had in the old urban area, as well as the way in which you have been adapting to the new space, its transformations and changes to remain latent in the physical context of Gramalote, likewise, it was investigated about the participation and initiatives proposed and executed by members of the school, whether they are students, teachers or administrators. The process was carried out from a qualitative methodology of phenomenological design, obtaining the information through semi-structured interviews with outstanding students of the last three academic degrees. Inside the results, four large subcategories were recognized in the interpretation: appropriation of symbols and signs of the municipality, knowledge and appreciation of the history, appropriation and care of new territory and management of emotions in the family.

**Resumen.** La ponencia es resultado de la investigación titulada "Sentido de pertenencia de los estudiantes de la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús con el municipio de Gramalote, Norte de Santander", específicamente del primer objetivo específico, determinar las acciones con las que los alumnos desarrollan su sentido de pertenencia hacia Gramalote. La investigación se realizó teniendo como referente principal la teoría socioeducativa, interpretando los aspectos que han influido en la apropiación del territorio para los estudiantes desde el ámbito educativo, tomando especial énfasis en las tradiciones y costumbres que se tenían en el antiguo casco urbano, así como la forma en que éstas se han venido adaptando al nuevo espacio, sus transformaciones y cambios para permanecer latentes en el contexto físico de Gramalote, igualmente, se indaga acerca de la participación y las iniciativas propuestas y ejecutadas por miembros del colegio, ya sean estudiantes, docentes o administrativos. El proceso se llevó a cabo desde una metodología cualitativa de diseño fenomenológico, obteniendo la información a través de entrevistas semi estructuradas a estudiantes destacados de los últimos tres grados académicos. Dentro de los resultados, se reconocieron cuatro grandes subcategorías en la interpretación: apropiación de símbolos y signos del municipio, conocimiento y valoración de la historia, apropiación y cuidado de nuevo territorio y manejo de emociones en la familia.



## Educommunicative strategies to prevent bullying in public schools in Norte de Santander

### Estrategias educomunicativas para prevenir el acoso escolar en colegios públicos de Norte de Santander

J A Miranda Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: josealbertoma@ufps.edu.co

**Abstract.** The purpose of this research is to prevent bullying at the San Luis Gonzaga School in Chinácota, through an Educommunicative strategy that seeks to promote healthy coexistence in the classroom, in addition to contributing to the mitigation and prevention of the problem. The above is justified in Cúcuta, Norte de Santander, where it is recognized that "58% of students resolve their differences with violence and aggression, according to a study by the Red Nortesantandereana Escuela Sin Violencia." (Rincón, May 7, 2020), evidencing that bullying is "an aggressive behavior to cause intentional, repeated and prolonged harm in time" Olweus (2007, p. 2). The study is of qualitative approach with analytical-descriptive approaches to issues such as Bullying, cyberbullying and/or school bullying, addressed to 119 ninth grade students and 104 tenth grade students, selected through a non-probabilistic sample by convenience. Having mentioned this, one of the instruments to be applied is a survey to students, in order to diagnose the incidence of this phenomenon and collect the necessary data to dimension the social, cultural and virtual context in which they are. Then, semi-structured interviews will be conducted with rectors, teachers, psychology or counseling departments and parents' representatives of the ninth and tenth grades. Finally, the strategy will be based on the book *Educación en las Redes Sociales: Programa Preventivo PRIRES*, by José María Avilés (2019), an educational program that helps students to identify risk factors, establish emotional limits on the privacy of information on social networks and on digital identity, to be made available to managers, teachers, students and parents.

**Resumen.** El propósito de este estudio es prevenir el acoso escolar en la Institución Educativa Colegio San Luis Gonzaga, de Chinácota, por medio de una estrategia Educomunicativa la cual busca propiciar la sana convivencia de las aulas de clase; además de contribuir a la mitigación y prevención de la problemática. Lo anterior, se justifica en Cúcuta, Norte de Santander, donde se reconoce que un "58% de los estudiantes resuelven sus diferencias con violencia y agresiones, según un estudio de la Red Nortesantandereana Escuela Sin Violencia." (Rincón, 7 de mayo de 2020), evidenciando que el acoso escolar es "un comportamiento agresivo para causar un daño intencionado, repetido y prolongado en el tiempo" Olweus (2007, p. 2). El estudio es de enfoque cualitativo con aproximaciones analíticas-descriptivas a problemáticas como el Bullying, ciberbullying y/o acoso escolar, dirigido a 119 estudiantes de noveno y 104 estudiantes de décimo grado, seleccionados a través de una muestra no probabilística por conveniencia. Mencionado esto, uno de los instrumentos a aplicar es una encuesta a los estudiantes, con el fin de diagnosticar la incidencia de este fenómeno y recolectar los datos necesarios para dimensionar el contexto social, cultural y virtual en el que se encuentran. Luego se harán entrevistas semiestructuradas a los rectores, docentes, los departamentos de psicología o psicorientación y los representantes de padres de familia de los grados noveno y décimo. Finalmente, la estrategia se basará en el libro *Educación en las Redes Sociales: Programa Preventivo PRIRES*, de José María Avilés (2019), un programa educativo que le ayude a los estudiantes a identificar factores de riesgo, establecer límites emocionales en la privacidad de la información en redes sociales y sobre la identidad digital, para quedar a disposición de los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia.



## Effects of confinement by covid 19 on the social skills of caregivers belonging to the association of people with disabilities and their caregivers of the municipality of Los Patios

## Efectos del confinamiento por covid 19 en las habilidades sociales de los cuidadores pertenecientes a la asociación de personas discapacidad y sus cuidadores del municipio de Los Patios

N J Galvis Vasquez<sup>1</sup>, M C Leon Muñoz<sup>1</sup>, and G Ramirez Ayala<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: nicollejulianagv@ufps.edu.co, mariacamilalm@ufps.edu.co

**Abstract.** Social skills are the set of actions and behaviors that characterize us as human beings, these skills help us to function within society and lead us to solve daily life situations effectively, that is, acceptable to the subject itself and for the social context in which it operates. During the year 2020 the human being had to be confined due to force majeure due to Covid 19, in this period of time there were not only health effects but also emotional and coexistence levels, which is why many of the social skills of humans were weakened by this confinement. The general purpose of the investigation will be carried out with the association of people with disabilities and their caregivers (ASOPERDISCUI) of the municipality of Los Patios, which is made up of 35 caregivers, of Colombian and Venezuelan nationalities who accompany their children every Wednesday and family members with multiple disabilities to trainings conducted by IMRD. The objective of this research work is to recognize the effects of confinement by Covid 19 on the social skills of caregivers belonging to the association of people with disabilities and their caregivers of the municipality of Los Patios, this recognition will be carried out by determining the status and knowledge about the issues of social skills in caregivers, The methodology is oriented from the qualitative approach followed to this and through an instrument it will be analyzed what was the impact of confinement by Covid 19 on the social skills of caregivers and according to this As a result of this instrument, strategies will be designed to strengthen these skills in them. It is important to make the concept and types of social skills known to this type of population, since we use these tools in our daily lives, but we do not take into account that they are part of this set of interpersonal relationships, which as behaviors emitted by the individual in a context in which each one develops, they come to express feelings, attitudes, desires, opinions or rights depending on the situation that arises, highlighting that Covid 19 is a pandemic generated by the virus and that this forced the society to be confined to prevent the impact of this. Due to this confinement, the individuals lost direct contact with society and when they returned, many of the social skills of each individual were affected.

**Resumen.** Las habilidades sociales son el conjunto de acciones y comportamientos que nos caracterizan como seres humanos, estas habilidades nos ayudan a desenvolvernos dentro de la sociedad y nos llevan a resolver situaciones de la vida diaria de manera efectiva, es decir, aceptables para el propio sujeto y para el contexto social en el que se desenvuelve. Durante del año 2020 el ser humano tuvo que confinarse por fuerza mayor debido al Covid 19, en este lapso de tiempo no solo hubo afectaciones a nivel de salud si no también a nivel emocional y de convivencia, es por esto que muchas de las habilidades sociales de los seres humanos se debilitaron debido a este confinamiento. El propósito general de la investigación será llevado a cabo con la asociación de personas con discapacidad y sus cuidadores (ASOPERDISCUI) del municipio de Los Patios, la cual está conformada por 35 cuidadores, de nacionalidades colombianas y venezolanas que acompañan todos los miércoles a sus hijos y familiares con múltiples discapacidades a entrenamientos





dirigidos por el IMRD. El objetivo de este trabajo de investigación es reconocer los efectos del confinamiento por Covid 19 en las habilidades sociales de los cuidadores pertenecientes a la asociación de personas con discapacidad y sus cuidadores del municipio de Los Patios, este reconocimiento se llevara a cabo determinando el estado y el conocimiento sobre los temas de habilidades sociales en los cuidadores, La metodología se orienta desde el enfoque cualitativo seguido a esto y a través de un instrumento se analizara cual fue el impacto de del confinamiento por Covid 19 en las habilidades sociales de los cuidadores y según este resultado que arroje este instrumento, se diseñaran estrategias para el fortalecimiento de estas habilidades en ellos. Es importante dar a conocer a este tipo de población el concepto y los tipos de habilidades sociales, ya que usamos estas herramientas en nuestro diario vivir mas no tenemos en cuenta que estas hacen parte de este conjunto de relaciones interpersonales, las cuales como conductas emitidas por el individuo en un contexto en el que cada uno se desenvuelve, llegan a expresar sentimientos, actitudes, deseos, opiniones o derechos según la situación que se presente, resaltando que el Covid 19 es una pandemia generada por el virus y que esta oblijo a la sociedad a confinarse para prevenir el impacto de este. Debido a este confinamiento los individuos perdieron el contacto directo con la sociedad y al momento de volver se vieron afectadas muchas de las habilidades sociales de cada individuo.



## An analysis of literacy mediated by the escuela nueva model

## Un análisis de la literacidad mediada por el modelo escuela nueva

R G Gelvez Caballero<sup>1</sup>, and N M Rincon Villamizar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: robergiovannigc@ufps.edu.co

**Abstract.** This research identifies how literacy works from the escuela nueva model in the pedagogical practices of primary school teachers in a rural educational center in the municipality of Tibú, Norte de Santander, Colombia, where the dynamics of the armed conflict, Venezuelan migration and illegality affect the educational, economic, social and cultural context of the region. It should be noted that the area borders the Venezuelan rural border line. The theoretical bases come from authors such as Brian Street (New literacy studies) and Daniel Cassany (Contemporary legal practices); in addition to the curricular guidelines of the Spanish language and the basic learning rights established by the ministry of education of Colombia. The methodology is oriented from the qualitative approach, with a type of study from the pedagogical action research, to support the interdisciplinary dialogue that arises in rural schools. The information collection applied techniques such as the semi-structured interview, workshops and direct observation. The escuela nueva pedagogical model comes from active European schools, but in Colombian rural realities are resignified as flexible models, which are designed to guarantee quality education in the most remote areas of the Colombian geography. Finally, it is concluded that the teachers who have historically received training at escuela nueva are able to better mainstream their practices with areas such as technology, science and the arts.

**Resumen.** La presente investigación identifica cómo funciona la literacidad desde el modelo escuela nueva en las prácticas pedagógicas de los docentes de primaria en un centro educativo rural del municipio de Tibú, Norte de Santander, Colombia, donde las dinámicas del conflicto armado, la migración venezolana y la ilegalidad inciden en el contexto educativo, económico, social y cultural de la región. Cabe resaltar, que la zona limita con la línea fronteriza rural venezolana. Las bases teóricas parten de autores como Brian Street (New literacy studies) y Daniel Cassany (Prácticas letradas contemporáneas); además de los lineamientos curriculares de la lengua castellana y los derechos básicos de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia. La metodología se orienta desde el enfoque cualitativo, con un tipo de estudio desde la investigación acción pedagógica, para sustentar el diálogo interdisciplinar que surge en las escuelas rurales. La recolección de la información aplicó técnicas como la entrevista semiestructurada, talleres y observación directa. El Modelo pedagógico escuela nueva proviene de las escuelas activas europeas, pero que en las realidades rurales colombianas se resignifican como modelos flexibles, los cuales están diseñados para garantizar una educación de calidad en las zonas más apartadas de la geografía colombiana. Finalmente, se concluye los docentes que históricamente han recibido capacitación en escuela nueva logran transversalizar mejor sus prácticas con áreas como tecnología, ciencias y artística.



## Full-time high school: a challenge for public policies

### Escuela secundaria de tiempo completo: un desafío para las políticas públicas

H Guimarães Honorato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Naval de Pós-Graduação, Bazil

E-mail: hghhha@gmail.com

**Abstract.** The objective of this research is to analyze how public policies are directed to offer Full-Time Education, that is, to achieve the number six goal of the National Education Plan (PNE). The relevance of the study, in a summarized form, is to verify if the public policies in force are aligned to support meeting the target in question, specific for Full Time High School. The methodological approach of investigation adopted in this research was quali-quantitative. The research had two initial stages: the first consisting of data collection and statistical analysis of the goals established by the National Plan for High School; and the second is a subjective analysis of how these goals are being met by public policies. The work portrays the scenario of Brazilian education regarding the increase in the enrollment rate in Secondary Education, the offer of Full-Time Education and fostering the quality of Education in High School in Full-Time, considering the time span from 2014 to 2024, according with the PNE. Points of improvement in education were highlighted in some regions of Brazil, due to the adoption of high school by some States, as well as obstacles yet to be overcome were reported. However, the study showed us that goal 6 (six) of the PNE has not been achieved so far, showing that public policies are not being able to change the Full-Time High School scenario. As a suggestion to overcome the political barrier that proved to be a differential for materializing the goals, it is recommended that the National Plan be widely known, understood, debated and monitored by society as a whole and, thus, guide public policies for the materialization of their goals, especially goal six, the focus of this article.

**Resumen.** El objetivo de esta investigación, es analizar cómo se orientan las políticas públicas para ofrecer Educación de Tiempo Completo, es decir, el logro de la meta seis del Plan Nacional de Educación (PNE) vigente. La relevancia del estudio, es verificar si las políticas públicas vigentes están alineadas como apoyo para cumplir con la meta en cuestión, específica para Bachillerato de Tiempo Completo. El enfoque metodológico de investigación adoptado fue cuali-cuantitativo. La planificación incluyó dos etapas iniciales: la primera consistente en la recolección de datos y análisis estadístico de las metas establecidas por el Plan Nacional de Educación Secundaria; y el segundo, en un análisis subjetivo de cómo estas metas están siendo cumplidas por las políticas públicas. El trabajo retrata el escenario de la educación brasileña en cuanto al aumento de la tasa de matrícula en la Educación Secundaria, la oferta de Educación a Tiempo Completo y el fomento de la calidad de la Educación en la Bachillerato de Tiempo Completo, considerando el lapso de tiempo de 2014 a 2020, en consonancia con el PNE. Se destacaron puntos de mejora en educación en algunas regiones de Brasil, debido a la adopción de este tipo de escuela secundaria por algunos estados, así como obstáculos aún por superar. Sin embargo, el estudio nos mostró que hasta el momento no se ha alcanzado la meta 6 (seis) del PNE, lo que demuestra que las políticas públicas no están logrando cambiar el escenario del Bachillerato de Tiempo Completo. Como sugerencia para superar la barrera política que resultó ser un diferencial para la materialización de las metas, se recomienda que el Plan Nacional sea ampliamente conocido, comprendido, debatido y monitoreado por la sociedad en su conjunto y, así, orientar las políticas públicas para la materialización de sus metas, especialmente la sexta, el tema central de este artículo.



## Ict-mediated pedagogic strategy for strengthening reading comprehension

## Estrategia pedagógica mediada por tic para el fortalecimiento de comprensión lectora

N A Barajas Vallejo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lisveastrid@gmail.com

**Abstract.** In this research is propose to develop to strengthen the reading comprehension competence in students by incorporating technological tools; The above is reflected in the Colegio Padre Rafael García Herreros in its low performance in this competition, since the results for ninth grade, around Language; it shows no statistically significant differences between the school's average score in 2017 and its average score in 2016. The present research proposes a mixed approach which is based on the simultaneous use of qualitative and quantitative methods to have a greater understanding of the study; where the advances are given according to the analysis of the data collected and the interpretation to establish comparisons and determine the strategy. In the research, data triangulation and methodology were used, which allowed the analysis of the results of the ICFES in the reading comprehension competition of recent years and the characterization of students to arrive at an innovative pedagogical strategy that gives solution to the problem posed. It was determined that students would like to develop their reading comprehension skills using a mobile app; in line with the above, it is evident that with the appearance of the "Digital Natives" changed the concept of education. By performing the analysis of the information collected with students and teachers; a pedagogical proposal has been designed, an "APP "Do we read? according to its purpose: Exploratory, Informative, study, critical and recreational as a resource where pedagogical activities can be carried out.

**Resumen.** En este proyecto de investigación se desarrolla una propuesta para fortalecer la competencia de comprensión lectora en los estudiantes incorporando las herramientas tecnológicas; lo anterior se encuentra reflejado en el Colegio Padre Rafael García Herreros porque los resultados para noveno grado, en el área de Lenguaje, no muestra diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 y el puntaje promedio en 2016. La presente investigación plantea un enfoque mixto de métodos cualitativos y cuantitativos con el propósito de enonctrar una mayor comprensión del estudio. En la investigación se utilizó la triangulación de datos y metodológica intra lo que permitió realizar el análisis de los resultados del ICFES en la competencia de comprensión lectora de los últimos años y la caracterización de los estudiantes para llegar a una innovadora estrategia pedagógica que dé solución al problema planteado. Se logró determinar que a los estudiantes le gustaría desarrollar sus habilidades de comprensión lectora utilizando una aplicación móvil; en consonancia con lo anterior, se evidencia que con la aparición de los "Nativos Digitales" cambio el concepto de la educación. Al realizar el análisis de la información recopilada con los estudiantes y docentes; se ha diseñado una propuesta pedagógica, una "APP "¿Leemos?, según su finalidad: Exploratoria, Informativa, de estudio, crítica y recreativa; como un recurso en donde se puedan realizar actividades pedagógicas.



## **Interpretation of kinematics graphs. Identification of difficulties in students of secondary basic education**

## **Interpretación de gráficas de cinemática. Identificación de dificultades en estudiantes de educación básica secundaria**

**R Prada Núñez<sup>1</sup>, A Gamboa<sup>1</sup>, and W R Avendaño Castro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: raulprada@ufps.edu.co, audingamboa@ufps.edu.co

**Abstract.** This research work allows us to identify the difficulties that Secondary Education students have in the interpretation of Uniform Rectilinear Motion graphs (Distance vs. Time graphs). A quantitative approach is adopted at a descriptive level, following the implementation of a questionnaire provided in an online version. The results allow us to identify that the students say that the subject has been seen, but they do not feel comfortable with the teaching process given by the teacher. This situation allows us to conclude that the difficulties are associated with two main categories: some associated with the teaching process by the teacher and others associated with the student and their academic process

**Resumen.** Este trabajo de investigación permite identificar las dificultades que poseen los estudiantes de Educación Secundaria en la interpretación de gráficas de Movimiento Rectilíneo Uniforme (gráficos de Distancia vs Tiempo). Se adopta un enfoque cuantitativo a nivel descriptivo, tras la implementación de un cuestionario suministrado en versión on line. Los resultados permiten identificar que los estudiantes aseguran que el tema se ha visto, pero no se sienten cómodos con el proceso de enseñanza impartido por el docente. Situación que permite concluir que las dificultades se asocian en dos grandes categorías: unas asociadas con el proceso de enseñanza a cargo del docente y otras asociadas con el estudiante y su proceso académico



## Multimodal production between dyads in a digital space

## La producción multimodal entre diadas en un espacio digital

P C Bonilla Valencia<sup>1</sup>, and D P De Castro Daza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: pilar.bonilla@correounivalle.edu.co, diana.decastro@correounivalle.edu.co

**Abstract.** The purpose of the research is to analyze the multimodal and collaborative production process of two dyads between the ages of 9 and 11 in a digital space called *Creando Juntos* designed on the Google Sites platform; in which children explore the production and interaction possibilities offered by digital platforms in the challenge of a co-construction activity with a peer. Multimodality is specified in this study in the collaborative production process in which children have the possibility in the digital space of designing the productions proposed in the activity from the variety of semiotic registers. Multimodality is defined as the set of approaches that understand communication and representation not only from linguistic aspects, but also considering the wide range of forms of communication that subjects use, Jewitt, et al (2016). The different studies reviewed on multimodality emphasize the possibilities that digital technologies offer to the development of writing and reading practices; and pose the challenge in the educational field of configuring scenarios to strengthen creativity, by providing different ways and possibilities to learn, communicate and construct meanings (Bal, 2018; Burnett & Myers, 2006; Chaverra & Bolivar, 2016; Cordero, Ibaseta, Otaíza & Chiuminatto 2018; Manghi, Lagos & Pizarro, 2016; Ranker, 2015; Wells & Miller, 2017). In this way, this research provides new understandings about the use of digital technologies for educational purposes, which implies assuming the challenge of innovation and creativity in digital settings that involve the different ways of learning of children when they build knowledge. Objective: The objective of the research is to analyze the multimodal production process of children in the three productions made in the digital space: a video, a story and a blog. Method The research is qualitative, a case study was developed, defined as a single case with an integrated design; which integrates more than one unit of analysis. In this regard, Jiménez and Commet (2016) state that the case studies are dense and complex because they seek to respond to how and why events or phenomena occur from multiple perspectives, making the exploration and analysis deeper. Four girls between 9 and 11 years of age participated, enrolled in the fourth and fifth grade of elementary school. The multimodal production activity consists of fourteen meetings with the dyads through the Google Sites and Google Meet platforms. To analyze multimodal productions, two categories were proposed: a) Uses of semiotic resources b) Forms of interaction in the multimodal production process. Results Among the preliminary results of the research, it is identified that the multimodal production process of the two dyads was enriched by the use of various semiotic resources in the three productions: the video, the short story and the blog. In the collaborative and multimodal production activity, the dyads used oral and written speeches, the use of images, emoticons, music videos and graphic design of the digital space to construct meanings. During the multimodal production process in the *Creando Juntos* digital space, dialogic relationships were built, expressed in the negotiation of meanings in the recognition of comments and contributions between peers, as well as in the agency of the participants in the collaborative activity. The digital space *Creando Juntos* is an innovative proposal since it provided the participating girls with various possibilities of production and interaction, and to be creative agents of new meanings in a collaborative activity mediated by digital technology. In the multimodal production process, the participants explored and discovered new ways of communicating and constructing meanings with digital technology. The multimodal productions of girls in the digital space *Creating Together* allow us to recognize the incidence of digital technology in educational practices, and requires reflection on how to learn and teach in digital environments, and how to propose new provocations to children's creativity.



**Resumen.** La investigación tiene como propósito analizar el proceso de producción multimodal y colaborativa de dos diadas entre los 9 y 11 años de edad en un espacio digital denominado Creando Juntos diseñado en la plataforma Google Sites; en el cual los niños exploran las posibilidades de producción e interacción que brindan las plataformas digitales en el desafío de una actividad de co-construcción con un par. La multimodalidad se concreta en este estudio en el proceso de producción colaborativa en el cual los niños tienen la posibilidad en el espacio digital de diseñar las producciones propuestas en la actividad a partir de la variedad de registros semióticos. La multimodalidad es definida como el conjunto de enfoques que entienden la comunicación y la representación no solo desde los aspectos lingüísticos, sino atendiendo a la amplia gama de formas de comunicación que usan los sujetos, Jewitt, et al (2016). Los diferentes estudios revisados sobre la multimodalidad enfatizan en las posibilidades que brindan las tecnologías digitales al desarrollo de las prácticas de escritura y lectura; y plantean el reto en el campo educativo de configurar escenarios para afianzar la creatividad, al brindar distintos modos y posibilidades de aprender, comunicar y construir significados (Bal, 2018; Burnett & Myers, 2006; Chaverra & Bolívar, 2016; Cordero, Ibaseta, Otaíza & Chiuminatto 2018; Manghi, Lagos & Pizarro, 2016; Ranker, 2015; Wells & Miller, 2017). De esta manera, esta investigación aporta nuevas comprensiones sobre el uso de las tecnologías digitales con propósitos educativos, lo cual implica asumir el reto de la innovación y la creatividad en escenarios digitales que involucren los diversos modos de aprender de los niños cuando construyen conocimientos. **Objetivo:** El objetivo de la investigación es analizar el proceso de producción multimodal de los niños en las tres producciones realizadas en el espacio digital: un video, un cuento y un blog. **Método** La investigación es cualitativa, se desarrolló un estudio de caso, definido como un caso único con un diseño integrado; el cual integra más de una unidad de análisis. Al respecto Jiménez y Commet (2016) plantean que los estudios de caso son densos y complejos porque buscan dar respuesta al cómo y por qué ocurren los hechos o fenómenos desde perspectivas múltiples haciendo que la exploración y análisis sea más profunda. Participaron cuatro niñas entre los 9 y 11 años de edad, escolarizadas en grado cuarto y quinto de básica primaria. La actividad de producción multimodal consta de catorce encuentros con las diadas con mediación de las plataformas Google Sites y Google Meet. Para analizar las producciones multimodales se plantearon dos categorías: a) Usos de recursos semióticos b) Formas de interacción en el proceso de producción multimodal. **Resultados** Entre los resultados preliminares de la investigación se identifica que el proceso de producción multimodal de las dos diadas estuvo enriquecido por el uso de diversos recursos semióticos en las tres producciones: el video, el cuento y el blog. En la actividad de producción colaborativa y multimodal las diadas usaron para construir significados los discursos orales y escritos, la utilización de las imágenes, los emoticones, los videos musicales y el diseño gráfico del espacio digital. Durante el proceso de producción multimodal en el espacio digital Creando Juntos se construyeron relaciones dialógicas, expresadas en la negociación de significados en el reconocimiento de los comentarios y aportes entre pares, así como en la agentividad de los participantes en la actividad colaborativa. **Conclusiones** El espacio digital Creando Juntos es una propuesta innovadora dado que facilitó a las niñas participantes diversas posibilidades de producción e interacción, y ser agentes creadoras de nuevos significados en una actividad colaborativa mediada por la tecnología digital. En el proceso de producción multimodal las participantes exploraron y descubrieron nuevas formas de comunicarse y de construir significados con la tecnología digital. Las producciones multimodales de las niñas en el espacio digital Creando Juntos permiten reconocer la incidencia de la tecnología digital en las prácticas educativas, y exige reflexionar sobre cómo aprender y enseñar en entornos digitales, y de qué manera plantear nuevas provocaciones a la creatividad de los niños.

### References

- Bal M, 2018, Improving informative and narrative writing skills associated with multimodal literacy of middle-school students. *Cypriot Journal of Educational Science*. 10(4), 79–94
- Chaverra-Fernández D, Gil-Restrepo C, 2017, Habilidades del pensamiento creativo asociadas a la escritura de textos multimodales. *Instrumento para su evaluación en la Educación Básica Primaria*. Folios, 45, 3-14
- Jewitt C, Bezemer J, O'Halloran K, 2016, *Introducing multimodality* (Abingdon: Routledge)



## Non-formal learning scenarios and pedagogical practice in virtuality

### Los escenarios de aprendizaje no formales y la práctica pedagógica en la virtualidad

Y C Castrillon Jaimes<sup>1</sup>, M Y Bonilla Suárez<sup>1</sup>, P M Mora Cifuentes<sup>1</sup>, and N Merchán Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

E-mail: yusbely.castrillon.j@uniminuto.edu.co, myriam.bonilla@uniminuto.edu

**Abstract.** In the professional training of the students of Degree in Early Childhood Education of the University Corporation Minuto de Dios of the Regional Center Cúcuta, competencies are developed within the guidelines and pedagogical criteria to meet the quality requirements that the educational system needs in Colombia in early childhood. This training process begins with different pedagogical moments to focus the interaction of the student with the different scenarios, where his role as a teacher in training transforms him from the practice of observation I; where non-formal educational scenarios have been transformed into virtual scenarios due to the current situation due to the pandemic. This has led to redesigning the work plan to adapt it to the virtual mode where the needs to interact with the context and people has been replaced by technology. In consequence of the above, the modality of teaching and virtual learning develops even more skills in students to interpret, analyze and evaluate non-formal educational contexts that are difficult to access or in distant places; this promotes meaningful learning, raising motivation and vocation for teaching; the ability to observe and describe the scenarios and processes where the pedagogical practice is developed makes the researcher of formative processes use an action research methodology to publicize the results in a detailed way from the interaction with the context and the observed participants. As one of the results obtained, it was possible to build the pedagogical practice in non-formal scenarios, by designing and adapting the work material, techniques and instruments to collect information, and to build the reflection from a different perspective and experience, where the student acquires knowledge through innovative learning strategies for the transformation of the teacher's work in early childhood. The work carried out in the practice of observation I of the students of degree in early childhood education, highlights the commitment that acquires to learn and train in pedagogical competences at the end of their process of professionalization. The student manages to assume the responsibility of knowing the teaching process in non-formal scenarios to create significant changes that include the diversity that exists in all classrooms, the role and importance of family participation in early childhood, the conditions of school infrastructure and educational agents, and the relationship of non-formal scenarios to the learning process. All these activities observed by the students, showed the ability to design relevant and necessary tools for the understanding of the theme that develops each context or scenario, the working group and the applicability of the pedagogical practice in relation to the virtual modality focuses on the analysis of observation as a technique to collect information from the exercises and activities carried out with the work team, in order to consolidate the transformation of critical thinking by demonstrating that it is able to adapt to different situations in its work as a teacher. The collaborative work and interaction with the teaching advisor is important, for the understanding of the scenarios and activities that each one develops from various perspectives, one is the virtual modality where you must not only observe the scenario, but also must do hermeneutics to contextualize what in your immediate environment does not exist, so extract new information and remove from the comfort zone the undergraduate student, manages to place different situations and problems in its academic environment so that it proposes solutions or alternatives that leads to generate discussions with the working group for the agreement of innovative ideas. In this way, the dynamic that was generated in the practice of observation I in a virtual way gave the students a wide variety of situations that happen in the work of the teacher in the different training spaces for early childhood to modify the process of reading, judging and acting as a basic exercise in each learning based on the praxeological model of uniminuto.





**Resumen.** En la formación profesional de los estudiantes de Licenciatura en Educación infantil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de la Regional Centro Cúcuta, se desarrollan competencias dentro de los lineamientos y criterios pedagógicos para cumplir con las exigencias de calidad que necesita el sistema educativo en Colombia en primera infancia. Este proceso formativo inicia con diferentes momentos pedagógicos para focalizar la interacción del estudiante con los diferentes escenarios, donde su rol de docente en formación lo transforma a partir de la práctica de observación I; donde los escenarios educativos no formales se han transformado en escenarios virtuales debido a la situación actual por la pandemia. Esto ha provocado rediseñar el plan de trabajo para adaptarlo a la modalidad virtualidad donde las necesidades de interactuar con el contexto y las personas ha sido reemplazada por la tecnología. En consecuencia con lo anterior, la modalidad de enseñanza y aprendizaje virtual desarrolla aún más habilidades en los estudiantes para interpretar, analizar y evaluar contextos educativos no formales de difícil acceso o en lugares distantes; esto promueve el aprendizaje significativo, elevando la motivación y vocación por la docencia; la capacidad de observar y describir los escenarios y procesos donde se desarrolla la práctica pedagógica hace que el investigador de procesos formativos emplee una metodología de investigación acción para dar a conocer los resultados de manera detallada a partir de la interacción con el contexto y los participantes observados. Como uno de los resultados obtenidos, se logró de construir la práctica pedagógica en escenarios no formales, al diseñar y adaptar el material de trabajo, las técnicas e instrumentos para recolectar información, y construir la reflexión desde una perspectiva y experiencia diferente, donde el estudiante adquiere el conocimiento a través de estrategias innovadoras de aprendizaje para la transformación del quehacer del docente en primera infancia. El trabajo realizado en la práctica de observación I de los estudiantes de licenciatura en educación infantil, destaca el compromiso que adquiere para aprender y formarse en competencias pedagógicas al finalizar su proceso de profesionalización. El estudiante logra asumir la responsabilidad de conocer el proceso de enseñanza en escenarios no formales para crear cambios significativos que incluye la diversidad que hay en todas las aulas de clase, el rol y la importancia de la participación de la familia en la primera infancia, las condiciones de infraestructura de la escuela y los agentes educativos, y la relación de los escenarios no formales con el proceso de aprendizaje. Todas estas actividades observadas por los estudiantes, mostraron la capacidad de diseñar herramientas pertinentes y necesarias para la comprensión de la temática que desarrolla cada contexto o escenario, el grupo de trabajo y la aplicabilidad de la práctica pedagógica en relación a la modalidad virtual se centra en el análisis de la observación como técnica para recolectar información de los ejercicios y las actividades realizados con el equipo de trabajo, con el fin de consolidar la transformación del pensamiento crítico demostrando que es capaz de adaptarse a situaciones diferentes en su labor como docente. El trabajo colaborativo y la interacción con el docente asesor es importante, para la comprensión de los escenarios y actividades que desarrolla cada uno desde varias perspectivas, una es la modalidad virtual donde no solo debe observar el escenario, sino también debe hacer hermenéutica para contextualizar lo que en su entorno inmediato no existe, por lo cual extraer información nueva y sacar de la zona de confort al estudiante de licenciatura, logra colocar diferentes situaciones y problemas en su entorno académico para que éste proponga soluciones o alternativas que conlleva a generar discusiones con el grupo de trabajo para la concertación de ideas innovadoras. De esta forma, la dinámica que se generó en la práctica de observación I de manera virtual dio a los estudiantes una amplia variedad de situaciones que suceden en el quehacer del docente en los diferentes espacios de formación para la primera infancia el modificar el proceso de leer, el juzgar y el actuar como ejercicio básico en cada aprendizaje basado en el modelo praxeológico de la UNIMINUTO.



## **Pedagogical practice mediated by ict in the academic program of bachelor in natural sciences and environmental education, Universidad Francisco de Paula Santander**

## **Práctica pedagógica mediada por tic en el programa académico de licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, Universidad Francisco de Paula Santander**

**R D Murillo Barrera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: daniela\_murillo\_926@hotmail.com

**Abstract.** The objective of the current research is to determine the use of ICT tools used by teachers who guide the different subjects in the Academic Program for the Degree in Natural Sciences and Environmental Education of the Francisco de Paula Santander University in their pedagogical practice. based on theories of constructivism by Lev Vigotski (Vigotski, 1979) and Jean Piaget (Piaget, The stages of intellectual development of the child and adolescent, 1868): David Ausubel's significant learning theory (Ausubel, Hanesian, & Novak, 1983) and Jerome Bruner's theory of learning by knowledge (Bruner, 1994). It was determined as a research project with a qualitative research approach and a descriptive methodological design. The participating subjects were chosen intentionally, which were a total of 12 teachers linked to the academic program in question, who guide subjects in it, have more than five years of experience in teaching and, above all, showed a special interest in participate in this research. An interview script was used as an instrument for data collection. The results established the ICT tools used by the teaching staff of the program, their usability and the strategies they apply in their teaching work; as a result, a Glossary of ICT Tools was obtained.

**Resumen.** el objetivo de la actual investigación es determinar el uso de las herramientas tic utilizadas por los docentes que orientan las diferentes asignaturas en el programa académico de licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental de la universidad francisco de paula santander en su práctica pedagógica, para ello se fundamentó en teorías del constructivismo de lev vigotski (vigotski, 1979) y jean piaget (piaget, los estadios del desarrollo intelectual del niño y el adolescente, 1868): teoría del aprendizaje significativo de david ausubel (ausubel, hanesian, & novak, 1983) y la teoría del aprendizaje por conocimiento de jerome bruner (bruner, 1994). Se determinó como un proyecto de investigación con enfoque investigativo de carácter cualitativo y un diseño metodológico de carácter descriptivo. Los sujetos participantes fueron elegidos intencionalmente, los cuales fueron en total 12 docentes vinculados al programa académico en mención, que orientan asignaturas en él, tienen más de cinco años de experiencia en el ejercicio de la docencia y, sobre todo, demostraron un especial interés en participar de la presente investigación. Para la recolección de datos se empleó como instrumento un guion de entrevista. En los resultados se establecieron las herramientas tic utilizadas por el personal docente del programa, su usabilidad y las estrategias que aplican en su quehacer docente; como resultado se obtuvo un glosario de herramientas tic.



## Pedagogical practice of elementary and middle school teachers in times of pandemic

## Práctica pedagógica de docentes de educación básica y media en época de pandemia

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, J D Villamizar<sup>1</sup>, and M Vergel Ortega<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henrygallardo@ufps.edu.co, danielvj@ufps.edu.co

**Abstract.** With the pandemic caused by Covid-19, the educational sector has been affected by the need to migrate from an educational model centered on face-to-face work to a model of non- face-to-face teaching. The research characterizes the pedagogical actions carried out throughout this process by elementary and middle school teachers in public sector educational institutions located in the rural area of Catatumbo in the department of Norte de Santander, Colombia. The methodology is framed in a multi- method approach using ethnographic research method and a quasi-experimental design from the quantitative approach. The research describes the pedagogical activities carried out by teachers, involving both ICT-mediated activities and other pedagogical actions and the resources used to carry out the non-presential teaching process and achieve the proposed learning levels, as well as the changes made in the short term in their pedagogical practice with long-term projection.

**Resumen.** Con la pandemia causada por Covid-19, el sector educativo ha sido afectado dado que se dio la necesidad de migrar de un modelo educativo centrado en el trabajo presencial a un modelo de enseñanza no presencial. La investigación caracteriza las acciones pedagógicas realizadas a lo largo de este proceso por docentes de educación básica y media en instituciones educativas del sector público ubicadas en zona rural del Catatumbo en el departamento Norte de Santander de Colombia. La metodología se enmarca en un enfoque multimétodo utilizando método de investigación etnográfica y un diseño cuasi experimental desde el enfoque cuantitativo. La investigación describe las actividades pedagógicas realizadas por los docentes, involucrando tanto actividades mediadas por las TIC como otras acciones de tipo pedagógico y los recursos utilizados para realizar el proceso de enseñanza no presencial y alcanzar los niveles de aprendizaje propuestos, así como los cambios que se realizan a corto plazo en su práctica pedagógica con proyección a largo plazo.



## Professional training of the business administrator: from theory to praxis

## Formación profesional del administrador de empresas: de la teoría a la praxis

F E Rodriguez Isidro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: franciscoestebanri@ufps.edu.co

**Abstract.** University education assumes new challenges in professional training, from this perspective, the objective of this research was to analyze the professional training of the Business Administrator, from theory and practice, from the referents of teachers, students and graduates from the Francisco de Paula Santander University, which made it possible to generate theoretical contributions to strengthen the training and development proposal of the Educational Project of the Program (PEP). Theoretically, Business Administration was assumed from a set of rules, principles, thought with a certain universality (Theory) and, with the fulfillment of certain practices (Praxis), from the ontological, epistemological and axiological vision. The Research was approached from the interpretive paradigm, assuming the Grounded Theory as a method; Furthermore, he used the hermeneutical documentary analysis, which allowed theoretically comparing national and international references with the UFPS proposal, in the formation of the Business Administrator. The following participated in the study: 10 teachers; 10 graduates, 10 students from the last semester and 10 who were in the sixth to seventh semester, who were interviewed from the fundamental elements of professional training, emphasizing the theory-praxis relationship. The findings yielded as categories of analysis, \* Educational Processes of the Program, \* Academic Development, \* Aptitude of the Educator, \* Development of the Practical component of the Program and Academic Processes. From the categories, codes emerged that made it possible to define their relationships, triangulating the perceptions of the different actors with the analysis of the guidelines promulgated by national and international agencies for the professional training of the Business Administrator. The meeting points refer to academic processes, training in competencies, student empowerment, strengthening of the Curriculum, from an ethical vision, with a business projection, proposing theoretical elements for the improvement of the PYP, emphasizing the articulation in the curricular mesh, the rules and principles of Administration (theory) with practices (praxis).

**Resumen.** la educación universitaria asume nuevos retos en la formación profesional, desde este panorama, el objetivo de la presente investigación fue analizar la formación profesional del administrador de empresas, desde la teoría y la praxis, a partir de los referentes de los docentes, estudiantes y egresados de la universidad francisco de paula santander, lo que permitió generar contribuciones teóricas para fortalecer la propuesta de formación y desarrollo del proyecto educativo del programa (pep). Teóricamente, se asumió la administración de empresas desde un conjunto de reglas, de principios, pensados con cierta universalidad (teoría) y, con el cumplimiento de ciertas prácticas (praxis), desde la visión ontológica, epistemológica y axiológica. La investigación se abordó desde el paradigma interpretativo, asumiendo como método la teoría fundada; además, usó el análisis documental hermenéutico, que permitió comparar teóricamente los referentes nacionales e internacionales con la propuesta de la ufps, en la formación del administrador de empresas. Participaron en el estudio: 10 docentes; 10 egresados, 10 estudiantes de último semestre y 10 que cursaban entre sexto a séptimo semestre, a quienes se les entrevistó desde los elementos fundamentales de la formación profesional, enfatizando en la relación teoría-praxis. Los hallazgos arrojaron como categorías de análisis, \*procesos educativos del programa, \*desarrollo académico, \*aptitud del educando, \*desarrollo

# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



componente práctico del programa y procesos académicos. De las categorías, emergieron códigos que permitieron definir sus relaciones, triangulando las percepciones de los diferentes actores con el análisis de los lineamientos promulgados por agencias nacionales e internacionales para la formación profesional del administrador de empresas. Los puntos de encuentro refieren a los procesos académicos, formación en competencias, empoderamiento del estudiante, fortalecimiento del plan de estudios, desde una visión ética, con proyección empresarial, proponiendo elementos teóricos para el mejoramiento del pep, enfatizando en la articulación en la malla curricular, las reglas y principios de la administración (teoría) con las prácticas (praxis).



## Project based learning as a strategy to propose solutions to pressing problems: a case of study for designing an indoor air purification system by a multidisciplinary team of undergraduate engineering students

## Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para proponer soluciones a problemas urgentes: un caso de estudio para el diseño de un sistema de purificación de aire de interiores por parte de un equipo multidisciplinario de estudiantes de ingeniería de pregrado

K Ccama-Mamani<sup>1</sup>, D Chipoco<sup>1</sup>, M R Gutierrez<sup>1</sup>, M L Palomino<sup>2</sup>, and J C Rodriguez-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ingeniería y Tecnología, Perú

<sup>2</sup>University of California San Diego, United States of America

E-mail: kateryne.ccm@gmail.com

**Abstract.** Currently, undergraduate engineering education involves a theoretical and a practical component. However, the latter is based on manual activities such as isolated experiments in a laboratory. These activities do not necessarily cover real-life challenges and result in recently graduated engineers without real-life experiences. Thus, UTEC created a course called Interdisciplinary Projects with the objective of promoting critical thinking and skills for the resolution of current problems through a collaborative framework between different disciplines. In this context, an interdisciplinary group of students was formed to develop an air filtration system to improve indoor air quality and to decrease the probability of COVID-19 infection. Twelve undergraduate engineering students were organized into three groups where they learned about antiviral nanocomposites, user-centered design, and electromechanical systems design. The different groups worked in a collaborative way: they showed their progress and received feedback from each other through weekly meetings. In addition, they leaned on applications to organize the group work and share the bibliography consulted. Finally, we collected feedback from these students on the proposed learning method. Herein, we discuss the positive impact of problem-based learning and interdisciplinary work in undergraduate engineering education based on this experience.

**Resumen.** En la actualidad la enseñanza de ingeniería involucra una parte teórica y otra práctica: sin embargo, esta parte práctica no necesariamente llega a cubrir desafíos del mundo real y solamente se basa en actividades manuales, tal como experimentos aislados en un laboratorio. En UTEC se creó un curso denominado Proyectos Interdisciplinarios, que tiene como objetivos promover el pensamiento crítico y fomentar la resolución de problemas actuales a través de esquemas colaborativos entre diferentes disciplinas. En este contexto, se formó un grupo interdisciplinario de estudiantes para el desarrollo de un equipo de filtración de aire capaz de mejorar la calidad de aire en interiores y disminuir la probabilidad de contagio de COVID-19. Doce estudiantes de ingeniería de pregrado fueron organizados en 3 grupos, donde aprendieron sobre nanocompuestos antivirales, diseño centrado en el usuario y diseño de sistemas electromecánicos. Además, emplearon aplicaciones para organizar el trabajo grupal y para organizar la bibliografía consultada. Finalmente, se recolectó retroalimentación de los alumnos hacia el esquema de aprendizaje propuesto, a partir de lo cual se discutirá el impacto positivo del aprendizaje basado en problemas y el trabajo interdisciplinario en la formación de pregrado en ingeniería.



## Resignification of a territory, the return of the long-lived community to a Colombia municipality

## Resignificación de un territorio, el retorno de la comunidad longeva a un municipio de Colombia

L V Fuentes Gomez<sup>1</sup>, G Z Chacon Leal<sup>1</sup>, and M A Montero Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: luisavalentinafg@ufps.edu.co

**Abstract.** This presentation reflects the final results of the research entitled "Participation of the elderly from Gramalote in the resettlement process to the new urban area", highlighting the redefinition of a territory through the return of the long-lived community to a municipality in Colombia, the presentation recognizes the problem of resettlement from the perspective of older adults from 2017 to 2020, as a result of the natural disaster caused by a mass removal phenomenon in 2010. The results presented are part of the third specific objective of the study, which was focused on identifying the challenges and projections for the participation of older adults in the resettlement process to the new urban area Gramalote, from the methodological point of view, it is a study Qualitative cut with a phenomenological approach, the information was obtained from in-depth interviews conducted with eleven older adults from the municipality. To identify the challenges and projections of participation, three categories of analysis were developed: the social visibility of the elderly, the recognition of the elderly in the territory and the adaptation to the new urban area, culminating in the respective conclusions regarding the participation of older adults and theoretical references.

**Resumen.** La presente ponencia plasma los resultados finales de la investigación que se tituló "Participación de los adultos mayores de Gramalote en el proceso de reasentamiento al nuevo casco urbano", destacando la resignificación de un territorio mediante el retorno de la comunidad longeva a un municipio de Colombia, la ponencia reconoce la problemática del reasentamiento desde la mirada de los adultos mayores desde los años 2017 al 2020, producto del desastre natural ocurrido por un fenómeno de remoción del masas en el año 2010. Los resultados que se presentan se enmarcan en el tercer objetivo específico del estudio, el cual estaba enfocado en identificar los retos y proyecciones para la participación de los adultos mayores en el proceso de reasentamiento al nuevo casco urbano Gramalote, desde lo metodológico, es un estudio de corte cualitativo con enfoque fenomenológico, la información se obtuvo a partir de entrevistas a profundidad realizadas a once adultos mayores oriundos del municipio. Para identificar los retos y proyecciones de la participación se gestaron tres categorías de análisis: la visibilización social de los adultos mayores, el reconocimiento del adulto mayor en el territorio y la adaptación al nuevo casco urbano, se culmina con las respectivas conclusiones en torno a la participación de los adultos mayores y las referencias teóricas.



## Scientific production in higher education institutions in Colombia: a case study

## Producción científica en instituciones de educación superior en Colombia: un estudio de caso

W Quintero-Quintero<sup>1</sup>, A B Blanco-Ariza<sup>2</sup>, and M A Garzón-Castrillón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Simón Bolívar, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [quinterowilder@ufpso.edu.co](mailto:quinterowilder@ufpso.edu.co)

**Abstract.** The main objective of this study is to provide a general view of studies related to intellectual capital developed in Colombia. A compilation of information from the Scopus database was obtained and analyzed using Excel with the direct comparison and analysis of graphs. The results showed that Colombian scientific production is associated with 31 public universities, representing the 80,529 elaborate by 44,761 authors in three relevant topics Agricultural and Biological Science, Physics and Astronomy, and Medicine. The data obtained show that 56.61% of the institutions are above the average. This behavior depends on the number of researchers and full-time teachers by the institution related to the intellectual capital.

**Resumen.** El objetivo principal de este estudio es brindar una visión general de los estudios relacionados con el capital intelectual desarrollados en Colombia. Se obtuvo una recopilación de información de la base de datos Scopus y se analizó utilizando Excel con la comparación directa y análisis de gráficos. Los resultados arrojaron que la producción científica colombiana está asociada a 31 universidades públicas, lo que representa los 80.529 elaborados por 44.761 autores en tres temas relevantes de Ciencias Agrícolas y Biológicas, Física y Astronomía y Medicina. Los datos obtenidos muestran que el 56,61% de las instituciones están por encima de la media. Este comportamiento depende del número de investigadores y docentes de tiempo completo de la institución relacionados con el capital intelectual.





## Scientific production in higher education institutions: a short review

### Producción científica en instituciones de educación superior: una breve revisión

W Quintero-Quintero<sup>1</sup>, A B Blanco-Ariza<sup>2</sup>, and M A Garzón-Castrillón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Simón Bolívar, Colombia

E-mail: [quinterowilder@ufpso.edu.co](mailto:quinterowilder@ufpso.edu.co)

**Abstract.** The main objective of this study is to provide a summary of the general review of studies related to intellectual capital in higher education institutions. In addition, a compilation of information from the Scopus database and other sources was obtained and analyzed through direct comparison of the articles and books found. The results indicated that higher education institutions, by having high levels of Intellectual Capital, are contained in a trained and innovative human capital; a robust structural capital in organizational, technological, and research processes; and a relational capital with academic and research networks. Finally, in almost all cases, the number of scientific production (articles and books mainly) is published by the full-time teacher of the main institutions in Colombia.

**Resumen.** El objetivo principal de este estudio es ofrecer un resumen de la revisión general de los estudios relacionados con el capital intelectual en las instituciones de educación superior. Además, se obtuvo y analizó una recopilación de información de la base de datos Scopus y otras fuentes mediante la comparación directa de los artículos y libros encontrados. Los resultados indicaron que las instituciones de educación superior, por tener altos niveles de Capital Intelectual, están contenidas en un capital humano capacitado e innovador; un capital estructural robusto en los procesos organizativos, tecnológicos y de investigación; y un capital relacional con redes académicas y de investigación. Finalmente, en casi todos los casos, el número de producción científica (artículos y libros principalmente) es publicado por el docente de tiempo completo de las principales instituciones de Colombia.



## Software for teaching mathematics during the Covid-19 pandemic

### Software para la enseñanza de la matemática durante la pandemia de la Covid-19

A F Muñoz Tello<sup>1</sup>, and M Duarte Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Santiago de Cali, Santiago de Cali, Colombia

<sup>2</sup> Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: antello05@gmail.com, marcela.duarte@correounivalle.edu.co

**Abstract.** In times of COVID- 19, the use and good management of technological tools has almost become mandatory in educational settings. In mathematics, the change from the strictly face-to-face modality to the virtual or alternate modality means that the evaluation must be adjusted to the contingency, rethinking the ways in which it is planned, designed, and executed. From a case study with a qualitative approach, some data obtained over seven academic periods of the Calculus II course, taught at a University of Santiago de Cali, Colombia, were analyzed, so that they can be recognized these transformations, through the learning results obtained by the students. For this, the pedagogical elements and relationships put into play are considered, questioning the role played by each of the actors in the teaching-learning process. This information is taken as raw material for reflection and improvement proposal for quality evaluation processes, which can be a more effective measure of meaningful student learning, valued using digital platforms. As elements of discussion and conclusion, this research shows the variations in student performance and the role of the teacher in the virtual and alternating modality, to point out the importance of the adaptation processes of educational practices in the teaching of mathematics in higher education. As a means of expanding this analysis, the elements where the pedagogical practice of the teacher varies before and after the pandemic are presented, and it is shown through examples or exercises, how the software can be implemented to promote learning. It is expected that such systematization of the results derived from the teaching experience will be useful to continue improving the educational processes in pandemic and post-pandemic.

**Resumen.** En tiempos del COVID-19 el uso y buen manejo de las herramientas tecnológicas casi se ha vuelto obligatorio en los ámbitos educativos. en particular, en el área de las matemáticas, el cambio de la modalidad estrictamente presencial a la modalidad virtual o alternada, hace que la evaluación deba ajustarse a la contingencia, replanteando las formas en las cuales se planea, diseña y ejecuta. a partir de un estudio de caso con enfoque cualitativo, se analizaron algunos datos obtenidos a lo largo de siete periodos académicos del curso de cálculo ii, impartido en una universidad de Santiago de Cali, Colombia, de modo que puedan reconocerse dichas transformaciones, a través de los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes. Esta información es tomada como materia prima para la reflexión y propuesta de mejora para procesos evaluativos de calidad, los cuales puedan ser medida más efectiva del aprendizaje significativo del estudiante, valorado a través a partir del uso plataformas digitales. Como elementos de discusión y conclusión, esta investigación muestra las variaciones de los desempeños de los estudiantes y el rol del docente en la modalidad virtual y de alternancia, para señalar la importancia de los procesos de adaptación de las prácticas educativas en la enseñanza de la matemática en la educación superior. Como medio para ampliar dicho análisis, se presentan los elementos donde varía la práctica pedagógica del docente antes y después de la pandemia, y se muestra a través de ejemplos o ejercicios, como el software puede ser implementado para promover el aprendizaje. Se espera que dicha sistematización de los resultados derivados de la experiencia docente, sea de utilidad para continuar mejorando los procesos educativos en pandemia y post-pandemia.



## State of technology education at the Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Estado de la educación en tecnología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

S Briceño Castañeda<sup>1</sup>, and O Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

E-mail: sbricenoc@udistrital.edu.co, ojardeys@correo.udistrital.edu.co

**Abstract.** The purpose of this presentation is to report the status of research in technology education at the district university through research projects, master's thesis and doctoral thesis that have been developed in recent years. The “a priori” categories focused on the design and conceptual perspectives, Information and Communication Technologies (ICT) in the methodological strategies and science technology society curriculum. The research is bibliographic, with a quantitative approach. The results show that the greatest contribution to the area is made by the master's degree in technology education, with the ICT category in methodological strategies being the one with the greatest contribution, dominating the qualitative approach in research. By way of conclusion, a contribution is established in the systematization of educational experiences in the company of teachers who completed their Master's Degree in Technology Education. Future work requires treating the information through data exploration techniques to infer emerging categories that indicate current and future trends to direct research efforts.

**Resumen.** El objeto de esta ponencia es informar el estado de la investigación en educación en tecnología en la Universidad distrital a través de proyectos de investigación, tesis de maestría y tesis de doctorado que se han desarrollado en los últimos años. Las categorías “a priori” se enfocaron en el diseño y perspectivas conceptuales, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las estrategias metodológicas y ciencia tecnología sociedad currículo. La investigación es bibliográfica, con un enfoque cuantitativo. Los resultados muestran que la mayor aportación al área la hace la maestría en educación en tecnología siendo la categoría TIC en las estrategias metodológicas la de mayor aportación, con dominio del enfoque cualitativo en las investigaciones. A manera de conclusión se establece una aportación en sistematización de experiencias educativas en compañía de los docentes que cursaron su Maestría en Educación en Tecnología. en un trabajo futuro se requiere tratar la información mediante técnicas de exploración de datos para inferir categorías emergentes que indiquen tendencias actuales y futuras para direccionar los esfuerzos investigativos.



## **The impact of public health on migrant women from Venezuela in a state of gestation in the municipality of San José de Cúcuta in the year 2016-2019**

## **El impacto de la salud pública en las mujeres migrantes de Venezuela en estado de gestación en el municipio San José de Cúcuta en el año 2016-2019**

**M I Monsalve Gómez<sup>1</sup>, and G A Celis Gómez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: marthaisabelmg@ufps.edu.co, julidanna\_152@outlook.com

**Abstract.** This research entitled: The impact of Public Health on Migrant Women from Venezuela in a State of Gestation in the Municipality of San José de Cúcuta 2016-2019, a topic where the problems that have led to the impact of women's health can be evidenced pregnant women and migrants from Venezuela and prenatal care, where the collapse in the municipality's health system can be evidenced, is proposed so that health professionals provide care, support and information to pregnant migrants from Venezuela. This includes promoting a healthy lifestyle, including good nutrition, detecting and preventing disease, providing family planning counseling, and supporting women who may be experiencing pregnancy Population migration refers to the movement of a person or group of people who cross the borders of a geographic area, destined to settle indefinitely or temporarily reside outside the country of origin. Migratory movements are caused by a variety of reasons, some of which are related to the search for opportunities. Work, better socioeconomic conditions, keep learning, fly Prevent human rights violations, transfers caused by natural disasters and, ultimately, war is characterized by the search for better prospects. Migration is a stressor and is related to the following problems Health, economy, gender, politics, society and family, because when people move from one place to another, they face conditions Background problems that are different from the situation that they faced each other before leaving; and these changes will affect your behavior, social relationships, diet, growth, health can change your life significantly In the city of San José de Cúcuta there is a large influx of Venezuelan immigrants, but we see that this influx is not controlled. (MINSALUD, 2017) He also made it clear that hospitals are obliged to attend to emergencies, and the EPS must ensure that people who present immigration cards, passports, special residence permits, diplomatic certificates or residence permits are in contact with the system. Therefore, because imsalud formulated a development plan to serve the community, in Cúcuta it took care of many Venezuelan immigrant women who were pregnant. This research in development proposes the following Objectives: Analyze the impact of Public Health on pregnant migrant women from Venezuela and Identify the different epidemics due to the forced and involuntary displacement of migrant women from Venezuela in their vulnerable condition. Determine the amount of population of migrant women from Venezuela in a state of pregnancy that has been treated in public health entities. Two instruments will be designed and applied: the survey and the semi-structured interview. (Bernardo and Calderero (2000) consider that the instruments are a resource that the researcher can use to get closer to the phenomena and extract information from them.



**Resumen.** Esta investigación titulada: El impacto de la Salud Pública en las Mujeres Migrantes de Venezuela en Estado de Gestación en el Municipio de San José de Cúcuta 2016-2019. Temática donde se puede evidenciar la problemática que ha llevado el impacto de la salud de las mujeres gestantes y migrantes de Venezuela y la atención prenatal, donde se puede evidenciar el colapso en el sistema de salud del Municipio, se propone para que los profesionales sanitarios brinden atención, apoyo e información a las embarazadas migrantes de Venezuela. Ello incluye la promoción de un modo de vida sano, incluida una buena nutrición, la detección y la prevención de enfermedades, la prestación de asesoramiento para la planificación familiar y el apoyo a las mujeres que puedan estar sufriendo en estado de gestación. La migración de población se refiere al movimiento de una persona o grupo de personas las cuales cruzan las fronteras de un área geográfica, destinados a establecerse de manera indefinida o residencia temporal fuera del país de origen. Los movimientos migratorios son causados por una variedad de razones, algunas de las cuales están relacionadas con la búsqueda de oportunidades. Trabajar, mejores condiciones socioeconómicas, seguir aprendiendo, evitar violaciones de derechos humanos, traslados provocados por desastres naturales y, en definitiva, la guerra se caracteriza por la búsqueda de mejores perspectivas. La migración es un factor de estrés y está relacionada con los siguientes problemas Salud, economía, género, política, sociedad y familia, porque cuando las personas se mudan de un lugar a otro, enfrentan condiciones. Problemas de fondo que son diferentes de la situación que enfrentaron antes de irse; y estos cambios afectarán su comportamiento, relaciones sociales, dieta, crecimiento, la salud puede cambiar tu vida de manera significativa. En la ciudad de San José de Cúcuta hay una gran afluencia de inmigrantes venezolanos, pero vemos que esta afluencia no está controlada. (MINSALUD, 2017) También dejó claro que los hospitales están obligados a atender emergencias, y la EPS debe asegurar que las personas que presenten cédulas migratorias, pasaportes, permisos especiales de residencia, cédulas diplomáticas o permisos de residencia estén en contacto con el sistema. Por eso, debido a que imsalud formuló un plan de desarrollo para servir a la comunidad, en Cúcuta se hizo cargo de una gran cantidad de mujeres inmigrantes venezolanas que estaban embarazadas. Esta investigación en desarrollo se proponen los siguientes Objetivos: Analizar el impacto de la Salud pública en las mujeres gestantes migrantes de Venezuela, e Identificar las diferentes epidemias por el desplazamiento forzoso e involuntario de las mujeres migrantes de Venezuela en su condición de vulnerabilidad. Determinar la cantidad de población de mujeres migrantes de Venezuela en estado de gestación que ha sido atendido en las entidades de salud pública. Se diseñarán y aplicarán dos instrumentos la encuesta y la entrevista semi estructurada. (Bernardo y Calderero (2000) consideran que los instrumentos es un recurso del que puede valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.



## The relationship social conscience-semiotic representation-drawing in the experience of children. A review

## La relación conciencia social-representación semiótica-dibujo en la experiencia de los niños. Una revisión

R Salas Moreno<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia

<sup>2</sup> Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: ricardo.salas@correounivalle.edu.co

**Abstract.** This paper is part of the research project entitled social conscience, semiotic representation and drawing in the experience of children. It was presented in the research line in development of consciousness, in the PhD Program in Cognitive Sciences at Universidad Autónoma de Manizales, Colombia, and in the Research Group on textuality and cognition of the School of language sciences at Universidad del Valle, Colombia. The objective of the phase shared here is to review the empirical background of the research problem from a qualitative approach. The general question that guided the search was: What has been investigated about drawing in childhood and its relationship with social conscience and semiotic representations? A critical position is assumed regarding what has been done about the object, the subjects and the research methods or approaches. 120 articles published between 2010 and 2020 were included, mainly in English and Spanish. The search was carried out in the databases Web of Science, Scopus (Elsevier), Science Direct (Elsevier), in Google Academic and Microsoft Academic, and included the Journal of Theoretical Biology, International Journal of Intercultural Relations, and the Journal of Experimental Child Psychology; the Psychology and Behavioral Sciences Collection (EBSCO) was also used; Psychology Database (ProQuest); Redalyc (Open Access); SciELO (Open Access); Social Science Database (ProQuest); and Dialnet. For the search, the following descriptors were determined: conscience, social conscience, representation, semiotic representation, children's drawing, icon, index, symbol. The following Boolean operators were used, with their English equivalents: consciousness AND drawing; drawing AND consciousness; social representation OR social awareness; social conscience NOT class conscience; awareness NEAR social ; awareness ADJ social ; awareness WITH social; drawing AND semiotic representation; drawing AND social representation; semiotic representation NOT mental representation; representation WITH semiotic; representation NEAR semiotic; representation ADJ semiotic; drawing OR icon; drawing AND text; drawing AND sign; drawing AND symbol; (children OR infants) AND (drawing OR representation); "Social conscience in children"; "Semiotic representation and drawing"; "Social conscience and semiotic representation". The selected investigations were classified into three broad categories, namely: (1) works on consciousness in children; (2) works on drawing in children; (3) works on the drawing-semiotic representation relationship in children. Within each of these categories, the works were classified by specific areas or themes. It is concluded that drawing is becoming increasingly important as an instrument for investigating conscious cognitive processes in children, even though it has not been assumed from an interdisciplinary perspective of cognitive sciences or adequately from a phenomenological approach. Bringing phenomenology, semiotics and hermeneutics to the cognitive sciences in a complementary way seems to constitute an unprecedented attempt that, in itself, could justify the effort put into the project.



**Resumen.** Este trabajo forma parte del proyecto de investigación titulado Conciencia social, representación semiótica y dibujo en la experiencia de los niños. Fue presentado en la línea de investigación en desarrollo de la conciencia, en el Doctorado en Ciencias Cognitivas de la Universidad Autónoma de Manizales, Colombia, y en el Grupo de investigación en textualidad y cognición de la Escuela de ciencias del lenguaje de la Universidad del Valle, Colombia. El objetivo de la fase que aquí se comparte consiste en hacer una revisión de los antecedentes empíricos del problema de investigación desde una aproximación cualitativa. La pregunta general que guió la búsqueda fue: ¿Qué se ha investigado sobre el dibujo en la infancia y su relación con la conciencia social y las representaciones semióticas? Se asume una posición crítica respecto a lo que se ha realizado sobre el objeto, los sujetos y los métodos o enfoques de investigación. Se incluyeron 120 artículos publicados entre 2010 y 2020, principalmente en inglés y español. La búsqueda se realizó en las bases de datos Web of Science, Scopus (Elsevier), Science Direct (Elsevier), en Google Académico y Microsoft Academic, e incluyó el Journal of Theoretical Biology, International Journal of Intercultural Relations, y el Journal of Experimental Child Psychology; también se recurrió a Psychology and Behavioral Sciences Collection (EBSCO); Psychology Database (ProQuest); Redalyc (Open Access); SciELO (Open Access); Social Science Database (ProQuest); y Dialnet. Para la búsqueda se determinaron los siguientes descriptores: conciencia, conciencia social, representación, representación semiótica, dibujo en los niños, icono, índice, símbolo. Se utilizaron los siguientes operadores booleanos, con sus equivalentes en inglés: conciencia AND dibujo; dibujo AND conciencia; conciencia OR consciencia; representación social OR conciencia social; conciencia social NOT conciencia de clase; conciencia NEAR social; conciencia ADJ social; conciencia WITH social; dibujo AND representación semiótica; dibujo AND representación social; representación semiótica NOT representación mental; representación WITH semiótica; representación NEAR semiótica; representación ADJ semiótica; dibujo OR icono; dibujo AND texto; dibujo AND signo; dibujo AND símbolo; (niños OR infantes) AND (dibujo OR representación); “conciencia social en los niños”; “representación semiótica y dibujo”; “conciencia social y representación semiótica”. Las investigaciones seleccionadas se clasificaron en tres grandes categorías, a saber: (1) trabajos sobre la conciencia en los niños; (2) trabajos sobre el dibujo en los niños; (3) trabajos sobre la relación dibujo-representación semiótica en los niños. Dentro de cada una de estas categorías se clasificaron los trabajos por áreas o temas específicos. Se concluye que el dibujo cobra cada vez mayor importancia como instrumento de investigación de los procesos cognitivos conscientes en los niños, aun cuando no se ha asumido desde una perspectiva interdisciplinaria de las ciencias cognitivas ni con suficiencia desde una aproximación fenomenológica. Acercar complementariamente la fenomenología, la semiótica y la hermenéutica a las ciencias cognitivas parece constituirse en un intento inédito que, en sí mismo, podría justificar el esfuerzo que en el proyecto se destina.



## The role of motivation in the learning process in early childhood education

## El papel de la motivación en el proceso del aprendizaje de la educación infantil

M Acuña Gil<sup>1</sup>, and C C Patiño Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

E-mail: maritzabiosistemica@gmail.com, cpatinoquin@uniminuto.edu.co

**Abstract.** The study is proposed in correspondence to the line of research in human development to which the research seedbed in child pedagogy -PAIDOS is attached. From there, the approach to the pedagogical practice of early childhood education teachers is sustained; particularly with regard to reviewing motivation as a key aspect in the development of training processes in Colombia. This makes sense considering the gaps in the scientific literature in objects of study properly related to childhood. While the investigative work has the purpose: to recognize the main pedagogical contributions that configure motivation as a theoretical category, associated with the formation of infants. The study is structured from the interpretive paradigm, adopts a qualitative design and performs a documentary analysis that allows identifying from a systematic review and coding process (open, axial and selective) the following findings in relation to motivation in early childhood education: knowledge Discipline is mediated by the affective abilities of the students, the epistemic nature of the guiding activities (games, art, literature, exploration of the environment) determines the didactic proposals, the family context constitutes an extrinsic factor that permeates the integral development, the relationship knowing -context-teacher constitute an incident factor in the construction of learning, cultural recognition-family of the infant is the communicative base in the formative process.

**Resumen.** El estudio se plantea en correspondencia a la línea de investigación en desarrollo humano a la cual se encuentra adscrita el semillero de investigación en pedagogía infantil -PAIDOS. Desde allí se sustenta el abordaje de la práctica pedagógica de los maestros de educación infantil; particularmente en lo referido a revisar la motivación como un aspecto clave en desarrollo de procesos formativos en Colombia. Esto toma sentido considerando los vacíos existentes en la literatura científica en objetos de estudio propiamente relacionados con las infancias. En tanto el trabajo investigativo tiene como propósito: reconocer los principales aportes pedagógicos que configuran la motivación como categoría teórica, asociada a la formación de los infantes. El estudio está estructurado desde el paradigma interpretativo, adopta un diseño cualitativo y realiza un análisis documental que permite identificar desde un proceso de revisión sistemática y codificación (abierto, axial y selectivo) los siguientes hallazgos con relación a la motivación en educación infantil: el saber disciplinar esta mediado por las habilidades afectivas de los estudiantes, la naturaleza epistémica de las actividades rectoras (juego, arte, literatura, exploración del medio) determina las propuesta didácticas, el contexto familiar constituye un factor extrínseco que permea el desarrollo integral, la relación saber-contexto -maestro constituyen un factor incidente en la construcción de aprendizajes, el reconocimiento cultural -familiar del infante es la base comunicativa en el proceso formativo.





## **Training program on biological risk and prevention of occupational infectious diseases aimed at personnel of the laboratories of the faculty of agricultural and environmental sciences of the Universidad Francisco de Paula Santander**

### **Programa de capacitación en riesgo biológico y prevención de enfermedades infecciosas de tipo laboral dirigida a personal de los laboratorios de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente de la Universidad Francisco de Paula Santander**

Z R Contreras Velasquez<sup>1</sup>, J A Gutierrez Duran<sup>1</sup>, and Y Neira Hurtado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: zaidarociocv@ufps.edu.co, josealfredogd@ufps.edu.co

**Abstract.** Know aspects related to biological risk such as microorganisms that are intentionally and unintentionally manipulated in laboratories, the transmission mechanism of infectious diseases related to these microorganisms, epidemiology and prevention strategies; It is the beginning of an epidemiological surveillance process aimed at knowing the biological agents with which there is a risk of occupational exposure. Pilot strategy of an exploratory and social type with a view to observing the level of acceptability of the personnel involved with the processes and activities developed in the laboratories of the Faculty of Agricultural Sciences in the appropriation of knowledge about the biological risk that is manipulated in the laboratories. Thematic axes were selected according to the needs identified by the personnel involved in the different laboratories, which allows them to improve their knowledge of biological risk. A 10-hour meeting was organized through the Meet platform, convening the teaching staff, laboratory workers, students, and general service personnel from the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences. There was a total attendance of 109 people among teachers, assistant workers, students, and general services during the four meetings, with an average attendance of 27 workers per meeting. During the first meeting, an introduction and conceptualization on the epidemiology of infectious diseases was carried out; a second meeting aimed at understanding signs and symptoms in each of the human body systems; a third encounter that exposed the microorganisms that are manipulated in laboratories intentionally and unintentionally; Finally, they received training on antimicrobial treatments and strategies for the construction of an epidemiological surveillance design directed at biological risk. It was possible to generate a positive impact on the working staff and the group of students who attended, by making known the importance of knowing the microorganism that is intentionally and unintentionally manipulated in laboratories, the epidemiology of each of them, the warning signs and symptoms that must be taken into account and the prevention strategies that must be taken into account to avoid risks of the appearance of occupational disease related to mishandling or occupational accidents. The attendance was much higher than expected and, according to what was stated by the attendees, the learning expectations related to the topic discussed were met. Likewise, the importance of the subject is such that it is necessary to create spaces that allow expanding the training possibilities for personnel who are exposed to this type of risk, especially those professionals who do not belong to the health field and who due to their area of competence, they are not trained in health prevention for this type of biological agents.



**Resumen.** Conocer aspectos relacionados al riesgo biológico como son los microorganismos que se manipulan de manera intencional y no intencional en los laboratorios, el mecanismo de transmisión de las enfermedades infecciosas relacionadas con estos microorganismos, la epidemiología y las estrategias de prevención; es el inicio de un proceso de vigilancia epidemiológica dirigido al conocimiento de los agentes biológicos con los cuales se tiene riesgo de exposición laboral. Estrategia piloto de tipo exploratorio y social con miras a observar el nivel de aceptabilidad del personal involucrado con los procesos y actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agrarias en la apropiación del conocimiento sobre el riesgo biológico que se manipula en los laboratorios. Se seleccionaron ejes temáticos de acuerdo a las necesidades identificadas por parte del personal involucrado en los diferentes laboratorios, que les permita mejorar el conocimiento sobre riesgo biológico. Se organizó 10 horas de encuentro por medio de la plataforma Meet, convocando al personal docente, trabajadores de los laboratorios, estudiantes y personal de servicios generales de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Se contó con un total de asistencia de 109 personas entre docentes, trabajadores asistentes, estudiantes y servicios generales durante los cuatro encuentros, con un promedio de asistencia de 27 trabajadores por encuentro. Durante el primer encuentro, se realizó una introducción y conceptualización sobre la epidemiología de las enfermedades infecciosas; un segundo encuentro dirigido a la comprensión de signos y síntomas en cada uno de los sistemas del cuerpo humano; un tercer encuentro que expuso los microorganismos que se manipulan en los laboratorios de manera intencional y no intencional; finalmente, se capacitó sobre tratamientos antimicrobianos y estrategias de construcción de un diseño de vigilancia epidemiológica dirigido al riesgo biológico. Se logró generar un impacto positivo en el personal trabajador y el grupo de estudiantes que asistió, al dar a conocer la importancia de conocer el microorganismo que se manipula de manera intencional y no intencional en los laboratorios, la epidemiología de cada uno de ellos, los signos y síntomas de alarma que se deben tener en cuenta y las estrategias de prevención que se deben tener en cuenta para evitar riesgos de aparición de enfermedad laboral relacionadas con una mala manipulación o por accidentes laborales. La asistencia fue mucho mayor de la esperada y según lo manifestado por los asistentes se cumplió con las expectativas de aprendizaje relacionadas al tema tratado. Así mismo, la importancia del tema es tal, que se hace necesario generar espacios, que permitan ampliar las posibilidades de capacitación al personal que se expone a este tipo de riesgo, en especial a aquellos profesionales que no pertenecen al campo de la salud y que por su área de competencia no son formados en prevención en salud para este tipo de agentes biológicos.



## Transitional justice and the university as a scenario of peace

### La justicia transicional y la universidad como escenario de paz

C S Barbosa Monsalve<sup>1</sup>, and E Villamizar Laguado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior de Administración Pública, Colombia

E-mail: zelene007@gmail.com

**Abstract.** This completed research is titled "transitional justice and the university as a scenario for peace." Language users access various texts or listen to speech, for this they use the media and symbolic and/or metaphorical structures that lead to the elaboration of apparently personal discursive representations of everyday events, and at the same time, they infer shared social beliefs of a more general nature within the representational framework of the context. In this case, an approach to the transitional justice discourse within a university context in a territory where conflict has prevailed is based on the criterion that any transition to peace faces ideologies acquired, expressed and reproduced by the hegemonic discourse through of agents and discursive strategies of media manipulation. The complex interaction of such discourses, whether of dominant groups, dissidents and opponents within the university context, determine their impact on the imbalance of social equality, and consequently on the reproduction of their inequality. For this reason, the need to train in the field of human rights in the academic horizon is constituted as an axis of a new citizenship, since it allows to face the manipulative discourse of transitional justice, which sustained in old practices of discrimination, exclusion and Polarization; it only exponentially reproduces the rupture of the social fabric. Hence, how pertinent it is to learn to identify, promote and promote an adequate democratic discourse in the university environment around human rights, transitional justice and peace. To do this, it has been proposed to go beyond content analysis by making a firm commitment to a defense of the need to improve traditional methodological designs, resorting to methodological triangulation that led to complementing content analysis through discourse analysis; to delve a little deeper into the critical social and communicative complexity that surrounds the teaching of human rights and transitional justice in times of transition and post-conflict. The appreciative approach implemented in human rights made it possible to guide a pedagogical device on human rights and transitional justice that included cartoons as metaphorical elements in four focus groups made up of sixteen teachers from the Public Administration Program of the "Escuela Superior de Administración Pública territorial Norte de Santander-Arauca", to promote the construction of a more critical and deliberative character capable of reconfiguring the discussions of the transition in the university environment as well as the education of transitional justice. The results made evident a polarized or undemocratic discourse on the part of the majority of teachers towards transitional justice and human rights, which guides the need to take into account a more responsible or appreciative pedagogical approach for their teaching and at the service of the future territorial public administrators.

**Resumen.** esta investigación terminada se titula "la justicia transicional y la universidad como escenario de paz". los usuarios del lenguaje acceden a diversos textos o escuchan el habla, para ello se valen de los medios informativos y de estructuras simbólicas y/o metafóricas que le conduce a la elaboración de representaciones discursivas aparentemente personales de los acontecimientos cotidianos, y al mismo tiempo, infieren creencias sociales compartidas de carácter más general al interior del marco representacional del contexto. En este caso, una aproximación al discurso de la justicia transicional dentro de un contexto universitario en un territorio donde ha prevalecido el conflicto parte del criterio de que toda transición hacia la paz se enfrenta a ideologías adquiridas, expresadas y reproducidas por el discurso hegemónico a través de agentes y estrategias discursivas de manipulación mediática. La compleja interacción de tales discursos, sea de los grupos dominantes, disidentes y opositores dentro de del contexto universitario, determinan su impacto en



el desequilibrio de la igualdad social, y por consiguiente a la reproducción de su desigualdad. por eso, la necesidad de formar en el campo de los derechos humanos en el horizonte académico se constituye como un eje de una nueva ciudadanía, pues permite hacer frente al discurso manipulador de la justicia transicional, que sostenido en viejas prácticas de discriminación, exclusión y polarización; sólo reproduce exponencialmente la ruptura del tejido social. de allí lo pertinente que resulta aprender a identificar, promover e impulsar un adecuado discurso democrático en el ambiente universitario en torno a los derechos humanos, la justicia transicional y la paz. Para ello, se ha planteado ir más allá del análisis de contenido haciendo una apuesta decidida por una defensa de la necesidad de perfeccionar los tradicionales diseños metodológicos, recurriendo a la triangulación metodológica que llevó a complementar el análisis de contenido mediante el análisis del discurso; para profundizar un poco más en la crítica complejidad social y comunicativa que envuelve la enseñanza de los derechos humanos y la justicia transicional en tiempos de transición y posconflicto. El enfoque apreciativo implementado en los derechos humanos permitió orientar un dispositivo pedagógico de derechos humanos y justicia transicional que incluyó caricaturas como elementos metafóricos en cuatro (4) grupos de enfoque conformados por dieciséis (16) docentes del programa de administración pública de la escuela superior de administración pública territorial norte de santander-arauca, para promover la construcción de un carácter más crítico y deliberativo capaz de reconfigurar las discusiones propias de la transición en el entorno universitario así como la educación de la justicia transicional. los resultados hicieron evidente un discurso polarizado o poco democrático por parte de la mayoría de los docentes hacia la justicia transicional y los derechos humanos, lo que orienta la necesidad de tener en cuenta un enfoque pedagógico más responsable o apreciativo para su enseñanza y al servicio de los futuros administradores públicos territoriales.



## A comparative reading on the concept of the absurd condition of human existence, between Albert Camus and Jean Grondin

### Una lectura comparativa sobre el concepto de absurdo, entre Albert Camus y Jean Grondin

C G Melo Muñoz Christian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: melo.christian@correounivalle.edu.co

**Abstract.** This article aims to interpret and criticize the concept of absurdity (also named non-sense) presented in Albert Camus's book *The Myth of Sisyphus*. The interpretation will be carried out according to a reading of the postulates presented in the book *The sense of life* by author Jean Grondin. Grondin reveals epistemic, linguistic, and methodological gaps and contradictions in those existentialist philosophers as Albert Camus, who stated that individuals should embrace the absurd condition of human existence, that is, the futile acceptance that life has no meaning or sense. Therefore, Jean Grondin exposes absurdity as a paradox: accepting that life has no meaning requires, at first, the acceptance that life has or had already one. So, absurd becomes just a feeling that follows reasoning and the conclusion that we, human beings, are cognitively limited to comprehend the sense of life. It means life has a meaning, but we are not allowed to reach it.

**Resumen.** El presente texto pretende ser una interpretación crítica del concepto de lo Absurdo (o del sinsentido) en *El mito de Sísifo* de Albert Camus, desde algunos postulados de Jean Grondin en su obra *El sentido de la vida*. Este último revela algunas contradicciones epistemológicas, lingüísticas y metodológicas de los intelectuales del existencialismo, quienes afirman que el mundo o la vida no tienen sentido. Grondin intenta demostrar, en principio, por qué el absurdo o el sinsentido son una paradoja que se vierte sobre sí misma y que presupone, en última instancia, que sí existe un sentido de la vida. Así, demostrará que el absurdo en Camus es tan sólo un sentimiento que le sigue a una toma de consciencia, y que se presenta más por la imposibilidad individual de comprender que no por la ausencia de un sentido de la vida.



## Analysis of law 1448 of 2011 on the victims of the armed conflict in the Catatumbo, Norte de Santander area 2016-2019

## Análisis de la ley 1448 de 2011 sobre las víctimas del conflicto armado en la zona del Catatumbo, Norte de Santander 2016-2019

M I Monsalve Gómez<sup>1</sup>, E K Rincón Morales<sup>1</sup>, and M Rincón Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: marthaisabelmg@ufps.edu.co

**Abstract.** This research is based on analyzing Law 1448 of 2011 on the victims of the armed conflict in the area of Catatumbo Norte de Santander 2016-2019, it arises as a response of the national legislature to the violent problem of our country, through this law, the fundamental right of the victims was recognized. One of the problems of repairs, according to Martha Minow (1998), lies in the search to repair the irreparable. In the population of Catatumbo, human rights are violated by armed groups outside the law and part of the national army. One of the most important and representative advances that the Colombian government has made in favor of the victims of the armed conflict has been the enactment of Law 1448 of 2011, victims and land restitution law, which contains a set of care measures, comprehensive assistance and reparation for those who, under the terms of the law, are considered victims of the internal armed conflict. However, leaving as a relevant consequence the obligation on the part of the State to vindicate the dignity of the victims who have suffered damages as a consequence of the infractions of International Humanitarian Law or of serious or manifest violations of international Human Rights norms during the conflict, to make effective the enjoyment of the rights to truth, justice, reparation and guarantees of non-repetition, thus materializing their constitutional rights. In conclusion, the type of research that was applied is qualitative research whose objective is to explain, predict, describe or explore the "why" or the nature of the links with the population under study and in terms of the hermeneutical method legal study is the interpretation of the rules, laws and legal texts. The internal armed conflict: loss of identity, uprooting are phenomena faced by a certain population, due to unjustified violence. (Law 387, 1997). Regarding human rights, they are the instruments and mechanisms to control and limit the action of the state, and the compass of social efforts to achieve the common good. Qualitative research was chosen, the objective of qualitative research is to explain, predict, describe or explore the "why" or the nature of the links between unstructured information. Research approaches the research focus is legal hermeneutics is an important first step in the materialization of the legal method. The focus of the research is legal hermeneutics is an important first step in the materialization of the legal method, a considerable theoretical effort to methodologically integrate aspects such as the context of the interpretation or the subjective dimension of the same without renouncing the substantive and procedural values of the Legal method, that is, to the ideals of certainty and security, the key subjects in this investigation are the victims of the conflict in the Catatumbo region.

**Resumen.** Esta investigación se fundamenta en analizar La ley 1448 de 2011 sobre las víctimas del conflicto armado en la zona del Catatumbo Norte de Santander 2016-2019, surge como una respuesta del legislativo nacional a la problemática violenta de nuestro país, a través de esta ley, se reconoció el derecho fundamental de las víctimas. Uno de los problemas de las reparaciones, de acuerdo a Martha Minow (1998), radica en la búsqueda de reparar lo irreparable. En la población del Catatumbo los derechos humanos son vulnerados por los grupos armados al margen de la Ley y parte del ejército nacional. Uno de los avances más importantes y representativos que ha dado el gobierno colombiano a favor de las víctimas del conflicto armado, ha sido la promulgación de la Ley 1448 de 2011 Ley de víctimas y restitución de tierras la cual



contiene un conjunto de medidas de atención, asistencia y reparación integral para quien en los términos de la ley son consideradas víctimas del conflicto armado interno. Sin embargo, dejando como consecuencia relevante la obligación por parte del Estado de reivindicar la dignidad de las víctimas que han sufrido daños como consecuencia de las infracciones al Derecho Internacional Humanitario o de violaciones graves o manifiestas a las normas internacionales de derechos humanos con ocasión del conflicto, para hacer efectivo el goce de los derechos a la verdad, a la justicia, la reparación y las garantías de no repetición, materializando de esta manera sus derechos constitucionales. En conclusión, el tipo de investigación que se aplicó es la investigación es cualitativa cuyo objetivo es el de explicar, predecir, describir o explorar el “porqué” o la naturaleza de los vínculos con la población que se estudia y en cuanto a el método hermenéutica jurídica su estudio es la interpretación de las normas, leyes y textos jurídicos. El conflicto armado interno: pérdida de identidad, el desarraigo son fenómenos a los que se enfrentan una determinada población, a causa de una violencia injustificada. (Ley 387, 1997). En cuanto a los derechos humanos son los instrumentos y mecanismos para controlar y limitar la acción del estado, y la brújula de los esfuerzos sociales para conseguir el bien común. se optó por una investigación cualitativa, el objetivo de la investigación cualitativa es explicar, predecir, describir o explorar el “porqué” o la naturaleza de los vínculos entre la información no estructurada. Enfoque de la investigación el enfoque de la investigación es hermenéutica jurídica es un primer paso importante en la materialización del método jurídico. El enfoque de la investigación es hermenéutica jurídica es un primer paso importante en la materialización del método jurídico, un esfuerzo teórico considerable por integrar metodológicamente aspectos como el contexto de la interpretación o la dimensión subjetiva de la misma sin renunciar a los valores sustantivos y procesales del método jurídico, esto es, a los ideales de certeza y seguridad, los sujetos claves en esta investigación son las víctimas del conflicto de la región del Catatumbo.



## Challenges of higher education to strengthen the pedagogy of peace, in the framework of the post-conflict in the population of the corregimiento de Juan Frio, municipality of Villa del Rosario

## Retos de la educación superior para fortalecer la pedagogía de la paz, en el marco del posconflicto en la población del corregimiento de Juan Frio, municipio de Villa del Rosario

L E Trujillo Toscano<sup>1</sup>, and M I Monsalve Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: letrujil@ufps.edu.co, marthaisabelmg@ufps.edu.co

**Abstract.** The present research aims to strengthen the Pedagogy of Peace, in the population of this district marked by violence in previous years, and evidencing the violation of the fundamental rights of the inhabitants of this area, regardless of sex, gender, or age, with this research it is sought that the population through the pedagogy of peace, can strengthen the social fabric of this community, where through higher education they are guided in the accompaniment to generate the culture of peace, and this in turn is transmitted and replicated from generation to generation, to achieve recollection, and forgiveness, and forgetting, in the post-conflict framework as fundamental elements the union and social construction in the community. Quoting Abraham Magendzo (2000), he affirmed: that human rights should be the ethical foundation of a new educational paradigm of an education Liberating research; transforming and educating for citizenship; The armed conflict is the violent manifestation of groups outside the law towards vulnerable populations, which are usually found in the parts where there is less presence of the State and where the most degrading atrocities are committed against the human being; That is why, in view of the magnitude of the scourge, studies have been carried out on the subject trying to find alternative solutions, hence, in this work the consequences of the armed conflict in the township of Juan Frío, one of the one of the greatest recipients of the scourge, which worsened at the beginning of the year 2000, at a time when the community of Juan Frío suffered a social crisis, due to the atrocious attacks by the paramilitaries, which killed approximately 560 people on the Frontiers front, and many more to disappear, the actions of these groups led to the partial destruction of the town and its inhabitants: on a physical and psychological level, it is committed to the recovery of the social fabric of the Juan Frío district is based on implementing efficiently what is established in the National Constitution of Colombia. It is proposed to identify the causes that generated the armed conflict and the violation of their rights and n the population, determine the armed actors and the types of violence generated, carry out a socioeconomic characterization. The type of research to be developed is quali-quantitative, with an exploratory-descriptive design, together two instruments are designed and applied, one type survey consisting of 127 items for a sample of 48 people belonging to social organizations of the district under study, being in its totality a population 150 inhabitants. A convenience sample is selected, the semi-structured interview is also applied to 5 leaders of each of the organizations.

**Resumen.** La presente investigación “tiene como objetivo fortalecer la Pedagogía de la Paz, en la población de este corregimiento marcado por la violencia en los anteriores años, y evidenciándose la vulneración de los derechos fundamentales de los habitantes de esta zona, sin importar sexo, género, ni edad, con esta investigación se busca que la población a través de la pedagogía de la paz, puedan fortalecer el tejido social de esta comunidad, donde a través de la educación superior les orienten en el acompañamiento para generar la cultura de la paz, y esta a su vez sea transmitida y replicada de generación en generación, para lograr la





recopilación, y el perdón, y el olvido, en el marco del posconflicto como elementos fundamentales la unión y la edificación social en la comunidad. Citando a Abraham Magendzo (2000) afirmó: que los derechos humanos debieran ser el fundamento ético de un nuevo paradigma educacional de una educación Investigadora liberadora; transformadora y educar para la ciudadanía; el Conflicto armado, es la manifestación violenta de los grupos al margen de la ley hacia poblaciones vulnerables, que usualmente se encuentran en las partes donde hay menos presencia del Estado y en donde se cometen las atrocidades más degradantes contra el ser Humano; es por ello que, en vista de la magnitud del flagelo, se han realizado estudios sobre el tema tratando de encontrar alternativas de solución, de ahí que, en el presente trabajo se describe las consecuencias del conflicto armado en el corregimiento de Juan Frío, uno de los mayores receptores del flagelo, el cual se agudiza a comienzos del año 2000, tiempo en que la comunidad de Juan Frío sufrió una crisis social, debido a los ataques atroces por parte de los paramilitares, los cuales llegaron a inocular aproximadamente a 560 personas por el frente Fronteras, y a desaparecer muchas más, las acciones de estos grupos conllevaron a la destrucción parcial del pueblo y sus habitantes: a nivel físico y psicológico, Se le apuesta a la recuperación del tejido social del corregimiento de Juan Frío está basada en implementar de manera eficiente lo establecido en la Constitución Nacional de Colombia. se propone identificar las causas que generó el conflicto armado y la vulneración de sus derechos en la población, determinar los actores armados y los tipos de violencia generados, realizar una caracterización socioeconómica. El tipo de investigación a desarrollar es cuali-cuantitativo, con un diseño exploratorio-descriptivo, conjuntamente se diseñan y aplican dos instrumentos uno tipo encuesta que consta de 127 ítems para una muestra de 48 personas pertenecientes a organizaciones sociales del corregimiento en estudio, siendo en su totalidad una población 150 habitantes. Se selecciona un muestreo por conveniencia, igualmente se aplica la entrevista semi estructurada a 5 líderes de cada una de las organizaciones.



## **Collective memory reconstruction: chronicles to make visible the lgbtiq community victims of violence in Colombia, the case of Norte de Santander**

## **Reconstrucción de memoria: crónicas para la visibilización de la población lgbtiq víctima del conflicto armado de Colombia, caso Norte de Santander**

**L E Chia Estupiñan<sup>1</sup>, and M S Morantes Pérez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: luisernestocest@ufps.edu.co, mayerstephannymper@ufps.edu.co

**Abstract.** This research looks forward to reconstructing the individual and collective memory of LGBTIQ community members who were victims of the armed conflict in Norte de Santander state in Colombia, through the production of chronicles that portray the experiences of this community, which has been object of discrimination and violence within the frame time of Colombian's arm conflict. On the other hand, the choice of the population under study is justified taking into consideration the constant invisibility of the LGBTIQ community, showing that in Colombia the situation is discouraging. According to the Victims Unit (2020) 4,088 persons that belong to the LGBTIQ community were recognized as victims of the internal armed conflict in the country. The above mentioned gives certainty of the existence of a significant number of people who were violated by armed actors such as FARC, the paramilitaries and the Public Force itself, in a systematic and premeditated manner. Likewise, a similar context is presented in Norte de Santander state, since there is a registry of 210 LGBTIQ victims, according to the National Information Network (2021). Therefore, this project finds in the reconstruction of memory the necessary milestones to vindicate a community that for years has been violated and made invisible in Norte de Santander state, as well as empowering the victims in their internal reparation process, all this, from social communication. The methodology to be used is qualitative, with instruments such as in-depth interviews, focus groups and workshops.

**Resumen.** Esta investigación busca reconstruir la memoria individual y colectiva de las personas LGBTIQ víctimas del conflicto armado en Norte de Santander, por medio de la realización de crónicas que retraten las vivencias de esta comunidad, la cual ha sido objeto de discriminación y violencia en el marco de la guerra en Colombia. Por otra parte, se justifica la elección de la población objeto de estudio teniendo en cuenta la constante invisibilización de la comunidad LGBTIQ, evidenciando que en Colombia el escenario es desalentador. Según la Unidad de Víctimas (2020) hay 4.088 personas pertenecientes a dicha comunidad que fueron reconocidas como víctimas del conflicto armado interno en el país. Lo anterior, da certeza de la existencia de un número significativo de personas que fueron violentadas por los actores armados como las FARC, los paramilitares y la misma Fuerza Pública, de forma sistemática y premeditada. Así mismo, en Norte de Santander se presenta un contexto similar, ya que existe un registro de 210 personas LGBTIQ víctimas, según la Red Nacional de Información (2021). Por lo anterior, el presente proyecto encuentra en la reconstrucción de memoria los hitos necesarios para reivindicar a una comunidad que durante años ha sido violentada e invisibilizada en Norte de Santander, así como también empoderar a las víctimas en su proceso de reparación interna, todo esto, desde la comunicación social. La metodología que se utilizará es cualitativa, con instrumentos como la entrevista a profundidad, grupos focales y talleres.



## Community participation for the protection of the environment in the township of La Victoria

## Participación comunitaria para la protección del medio ambiente en el corregimiento La Victoria

D A Mojica Carvajal<sup>1</sup>, D M Navarro Gallardo<sup>1</sup>, and M C Jaimes Marquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: deiverantoniomc@ufps.edu.co, dannymarcelang@ufps.edu.co

**Abstract.** The main objective of this research is to recognize community participation in the protection of the environment in the township of La Victoria (2021-2). Considering that environmental problems are an important and interesting element to address and investigate, given the relationship and interaction between humanity and nature, in which the current way of life has managed to destroy and diminish the finite capacity of natural resources, the biodiversity and ecosystems that meet human needs. From the paradigm of critical theory, the participation of the community to protect the environment is analyzed, inquiring about the ways in which they participate and the concerns of people for the environmental problems that surround them, in social, political and economic aspects. The study sample is intentional, with 10 participants, between the ages of 20 and 70, male and female, with a heterogeneous level of education and socioeconomic stratum. The instruments to be used are: focus group and semi-structured interview. It is important to mention that this process will be supported by the use of technology of the information and communication, being these tools that allow reaching the community to expand the information and have better access to it.

**Resumen.** El objetivo principal de esta investigación es reconocer la participación comunitaria en la protección del medio ambiente en el corregimiento la Victoria (2021-2). Considerando que los problemas ambientales son un elemento importante e interesante para abordar e investigar, dada la relación e interacción existente entre la humanidad y la naturaleza, en que el actual modo de vida ha logrado destruir y disminuir la capacidad finita de los recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que satisfacen las necesidades humanas. Desde el paradigma de la teoría crítica se analiza la participación de la comunidad para proteger el medio ambiente, indagando sobre las formas en que participan y las preocupaciones de las personas por los problemas ambientales que les rodean, en aspectos sociales, políticos y económicos. La muestra del estudio es intencional, con 10 participantes, entre los 20 años y 70 años, de género masculino y femenino, con un nivel de educación y estrato socioeconómico heterogéneo. Los instrumentos a utilizar son: grupo focal y entrevista semiestructurada. Es importante mencionar que este proceso estará apoyado por el uso del tecnologías de la información y comunicación, siendo estas herramientas que permiten llegar a la comunidad para ampliar la información y tener un mejor acceso a la misma.



## Reconstruction of historical memory in La Fortaleza, San José de Cúcuta, during 2021 through audiovisual, photographic and radio production

## Reconstrucción de memoria histórica en La Fortaleza, San José de Cúcuta, durante el 2021 a través de la producción audiovisual, fotográfica y radiofónica

L C Rojas Jaimes<sup>1</sup>, and J A Gómez Gelves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lauracamilarj@ufps.edu.co, johanarmandogg@ufps.edu.co

**Abstract.** This qualitative research is focused on the reconstruction of the historical memory of the Colombian armed conflict and Venezuelan migration in the La Fortaleza settlement of the city of Cúcuta through audiovisual, radio and photographic production from which three research subgroups emerge. It is important to clarify that this summary is presented by the audiovisual production of the project whose instrument for collecting information is the semi-structured interview and the life stories of the victims and migrants, who are involved in a space of identification and recognition of events that occurred in previous years. Regarding audiovisual production, the specific objective is to produce a documentary miniseries composed of six chapters with an approximate duration of 5 to 10 minutes each, based on the documentary genre with an interactive approach, which emphasizes the testimonies and the predominance of the dialogue. According to the narrative that the miniseries will have, the non-continuous classification has been selected, that is, the sequence of the episodes independently. Within the theoretical references of the research, Mate (2006) finds that he analyzes the terms of history and memory as appropriations of the past and takes into account the forgetting that is constituted in two ways: the first, which refers to the ignorance of the facts associated with ignorance, and the other, which corresponds to downplaying what happened in relation to injustice. It also recognizes the importance of a unique historical past that happens without a trace. In this way, memory rescues the events that are not recorded within the official archives but are told by the victims that history tried to silence. The development of this project will allow to expand the knowledge that is had on these subjects (armed conflict and migration). Currently the present investigation is in progress, and it is expected to intervene in the La Fortaleza community in the first semester of 2022 to carry out the pre-production, production, and post-production processes. For them, they have the technical script instruments, a recording plan for television and photography, an interview format, and the structure of a series of workshops with which it is intended to contextualize the community on the concepts of memory, historical memory and production of contents.

**Resumen.** La presente investigación cualitativa está enfocada en la reconstrucción de memoria histórica del conflicto armado colombiano y la migración venezolana en el asentamiento La Fortaleza de la ciudad de Cúcuta a través de la producción audiovisual, radiofónica y fotográfica de la cual surgen tres subgrupos de investigación. Es importante aclarar que este resumen es presentado por parte de la producción audiovisual del proyecto que tiene como instrumento de recolección de información, la entrevista semiestructurada y las historias de vida de las víctimas y migrantes, quienes se involucran en un espacio de identificación y reconocimiento de hechos ocurridos en años anteriores. En cuanto a la producción audiovisual se tiene como objetivo específico producir una miniserie documental compuesta de seis capítulos con una duración aproximada de 5 a 10 minutos cada uno, basados en el género documental con enfoque interactivo, el cual



enfatisa en los testimonios y el predominio del diálogo. Según la narrativa que tendrá la miniserie, se ha seleccionado la clasificación no continua, es decir, la secuencia de los episodios de manera independiente. Dentro de los referentes teóricos de la investigación de encuentra Mate (2006) quien analiza los términos de historia y memoria como apropiaciones del pasado, y tiene en cuenta el olvido que se constituye de dos formas: el primero, que alude al desconocimiento de los hechos asociado con la ignorancia, y el otro, que corresponde a restarle validez a lo sucedido en relación con la injusticia. Asimismo, reconoce la importancia de un pasado histórico de única existencia que sucede sin dejar rastro. De esta forma, la memoria rescata los acontecimientos que no están registrados dentro de los archivos oficiales, sino que son contados por las víctimas que la historia trató de silenciar. El desarrollo de este proyecto permitirá ampliar los conocimientos que se tienen sobre estos temas particulares (conflicto armado y migración). Actualmente la presente investigación se encuentra en curso, y se espera intervenir en la comunidad La Fortaleza el primer semestre de 2022 para la realización de los procesos de preproducción, producción y postproducción. Para ellos se cuenta con los instrumentos de guion técnico, plan de grabación para tv y fotografía, formato de entrevistas y la estructura de una serie de talleres con los cuales se pretende contextualizar a la comunidad sobre los conceptos de memoria, memoria histórica y producción de contenidos.



## Textile narratives on gender violence with the surviving women, and their descendants, of the massacre of november 16, 1949 in El Carmen, Norte de Santander

## Narrativas textiles sobre violencia de género con las mujeres sobrevivientes, y su descendencia, de la masacre del 16 de noviembre de 1949 en El Carmen, Norte de Santander

L M Sanguino Trillos<sup>1</sup>, and D M Abril Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lsanguino0303@gmail.com, danielamariaasot@ufps.edu.co

**Abstract.** This social intervention-type project seeks to reconstruct the historical memory of the surviving women, and their descendants, of the El Carmen massacre, a municipality in Norte de Santander. The way to achieve the objective is the weaving of backpacks, turning them into memory collecting instruments. Considering that the conflict environment is everyday and that gender violence is subsumed by social violence (Torres, 2015), we understand how necessary it is to give visibility to this type of violence, to try, with increasing force, remove from anonymity the aggressions that are exerted on women because of their gender, and being seen as a territory of conquest or as a means to demonstrate power. This research seeks to become an instrument so that these women can tell what they have been silent so far, this being a form of vindication and healing with respect to the past. The research approach will be carried out from a qualitative approach, in which it will have key actors, such as the women of El Carmen, survivors of the massacre carried out on November 16, 1949 and the descendants of the survivors (daughters and granddaughters). Finally, the body mapping and the semi-structured interview will be adopted as information gathering means. As a fundamental element for the development of the project, the fabric will be used as a means of communication with women, in order to consolidate bases to generate trust and from there, build the story.

**Resumen.** Este proyecto de tipo intervención social, busca reconstruir la memoria histórica de las mujeres sobrevivientes, y su descendencia, de la masacre de El Carmen, un municipio de Norte de Santander. La vía con la que se busca lograr el objetivo, es el tejido de mochilas, convirtiendo a estas, en instrumentos recolectores de memoria. Considerando que, el entorno de conflicto, es cotidiano y que la violencia de género sea subsumida por la violencia social (Torres, 2015), entendemos lo necesario que es darle visibilidad a este tipo de violencia, para intentar, cada vez con más fuerza, sacar del anonimato las agresiones que se ejercer sobre las mujeres en razón de su género, y siendo vistas como territorio de conquista o como medio para demostrar poder. Esta investigación busca convertirse en un instrumento para que estas mujeres puedan contar lo que hasta el momento han callado, siendo esta una forma de reivindicación y sanación respecto al pasado. El abordaje de la investigación se realizará desde un enfoque cualitativo, en el que se contará con actores claves, como las mujeres de El Carmen, sobrevivientes de la masacre llevada a cabo el 16 de noviembre de 1949 y la descendencia de las sobrevivientes (hijas y nietas). Finalmente, se adoptarán como medios recolectores de información, la cartografía corporal y la entrevista semiestructurada. Como un elemento fundamental para el desarrollo del proyecto, se utilizará el tejido como medio de comunicación con las mujeres, a fin de consolidar bases para generar confianza y a partir de allí, construir el relato.



## The school is an oasis that should not die: the resignation of the catatumbo school from the voices of the students

## La escuela es un oasis que no debe morir: la resignificación de la escuela del catatumbo desde las voces de los estudiantes

J E Urbina Cárdenas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jesusurbina@ufps.edu.co

**Abstract.** Approach to the problematic issue. Catatumbo constitutes a rich territory affected by all forms of violence. The poverty rate reaches 53%, a percentage that exceeds the national average, only 27% of the population has potable water coverage. Three of the municipalities that make up this area are among the 10 towns in the country with the highest number of hectares of coca leaf planted: Tibú with 16,096, Sardinata with 5,047 and Tarra with 4,916 hectares (North Santander Departmental Development Plan 2020- 2023). The instability of the territory is exacerbated by four phenomena: the exponential growth of illicit crops, the regulation and instability produced by the confrontation of different armed groups, the growth of insecurity and its humanitarian impact, and the crisis that originates with Venezuelan migration (FIP, 2020). The public university cannot turn its back on this reality, a reflection and redirection of the social responsibility policy is necessary. In this general framework, this presentation presents the SCHOOL representations of a group of students who attend a Rural Educational Center of Catatumbo, (Finú Project, code: PFC 012-2020). Guiding question. How do the students of an educational center in Catatumbo represent the school and how from these new meanings is it possible to create a teacher training program in the UFPS faculty of education? Methodology. It is based on the proposal called Creative and Transformative Action Research (Urbina & Pérez, 2017), of a mixed type, includes immersions in the territory and data collection through interviews and focus groups. It receives contributions from the Theory of Social Representations (Moscovici, 1979; Weisz, 2017) and the Grounded Theory of Strauss and Corbin (2002). It was carried out in three phases: (a) Interactive work with the participants; (b) holding workshops and gathering information; (c) conversational groups for the discussion of the findings. Eight students from a Catatumbo school participate: (8) female and three (3) male, between 14 and 16 years old. The information was analyzed using the Constant Comparison Method (CCM), data reduction, systematization and interpretation through line-to-line coding, grouping of relevant concepts, and determination of macro-categories (Charmaz, 2006). First, the intersubjective process of data construction is made explicit, and then the relationships of trust and difficulty involved in this process are shown. Both the findings inherent to this epistemological exercise, as well as the meanings of school for these young people are exposed (Arias, 2017). Results. The representations of rural school are shown beyond the idea of training space (Larrosa, 2019), understood as the space where the community protects the social fabric that has been decomposed by illegal actors, an open place where things other than the coercion to which they are subjected by those who hold the weapons, an oasis that should not die, because it represents the meeting point and the axis of the community (Boix, 2014). Conclusions: The elements detected contribute to the need to rethink from the faculty of education, the approach to teacher training. It is not enough to train teachers with high disciplinary skills, it is necessary to understand the representations of school and pedagogy, from the point of view of its actors; and from these meanings, propose a new teacher training program.



**Resumen.** Planteamiento del asunto problemático. El Catatumbo constituye un rico territorio afectado por todas las formas de violencia. El índice de pobreza alcanza el 53%, porcentaje que supera la media nacional, sólo el 27% de la población tiene cobertura de agua potable. Tres de los municipios que conforman esta zona se encuentran entre las 10 localidades del país con mayor número de hectáreas de hoja de coca sembradas: Tibú con 16.096, Sardinata con 5.047 y el Tarra con 4.916 hectáreas (Plan de Desarrollo Departamental norte de Santander 2020-2023). La inestabilidad del territorio se agudiza a partir de cuatro fenómenos: el crecimiento exponencial de los cultivos ilícitos, la regulación y la inestabilidad que produce el enfrentamiento de diferentes grupos armados, el crecimiento de la inseguridad y su impacto humanitario, y la crisis que se origina con la migración venezolana (FIP, 2020). La Universidad pública no puede marchar de espaldas a esta realidad, se hace necesario una reflexión y redireccionamiento de la política de responsabilidad social. En este marco general, esta ponencia presenta las representaciones de escuela de un grupo de estudiantes que asisten a un Centro Educativo Rural del Catatumbo, (Proyecto Finú, código: PFC 012-2020). Pregunta orientadora. ¿Cómo representan la escuela los estudiantes de un centro educativo del Catatumbo y cómo desde estas nuevas significaciones es posible crear un programa de formación de maestros en la facultad de educación de la UFPS? Metodología. Se basa en la propuesta denominada Investigación-acción Creativa y Transformadora (Urbina & Pérez, 2017), de tipo mixta, incluye inmersiones en el territorio y recolección de datos a través de entrevistas y grupos focales. Recibe aportes de la Teoría de las representaciones sociales (Moscovici, 1979; Weisz, 2017) y la Teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). Se realizó en tres fases: (a) Trabajo interactivo con los participantes; (b) realización de talleres y recolección de la información; (c) grupos conversacionales para la discusión de los hallazgos. Participan ocho estudiantes de una escuela del Catatumbo: (8) de sexo femenino y tres (3) de sexo masculino, entre los 14 y los 16 años. La información se analizó utilizando el Método de comparación constante (MCC), reducción, sistematización e interpretación de datos a través de la codificación línea a línea, agrupación de conceptos relevantes, y determinación de macro-categorías (Charmaz, 2006). Primero se explicita el proceso intersubjetivo de construcción de los datos, y luego se muestra las relaciones de confianza y de dificultad inmersas en este proceso. Se exponen tanto los hallazgos inherentes a este ejercicio epistemológico, como las significaciones de escuela para estos jóvenes (Arias, 2017). Resultados. Se muestran las representaciones de escuela rural más allá de la idea de espacio formativo (Larrosa, 2019), entendida como el espacio donde la comunidad resguarda el tejido social que ha sido descompuesto por los actores ilegales, un lugar abierto donde se hacen cosas diferentes a las coacciones a que se ven sometidos por los que detentan las armas, un oasis que no debe morir, porque representa el punto de encuentro y el eje de la comunidad (Boix, 2014). Los elementos detectados contribuyen a la necesidad de replantear desde la Facultad de educación, el enfoque de formación de docentes. No basta con formar profesores con altas competencias disciplinarias, se requiere entender las representaciones de escuela y pedagogía, desde el punto de vista de sus actores; y desde estas significaciones, proponer un nuevo programa formativo de docentes.

### References

- Arias J, 2017, Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Revista Educación y ciudad*, 33, 53-62
- Boix R, 2014, La escuela rural en la dimensión territorial. *Revista Innovación educativa*, 24, 98-97
- Charmaz K, 2006, Construyendo teoría fundamentada: una guía práctica a través del análisis cualitativo
- Larrosa J, 2019, Esperando no se sabe qué. Sobre el oficio de profesor. *Noveduc*
- Moscovici S, 1979, *El psicoanálisis, su imagen y su público* (Buenos Aires: Huemul)
- Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2020-2023 “mas oportunidades para todos”
- Fundación ideas para la paz (FIP), 2020, ¿En qué va la implementación del Acuerdo de Paz en el Catatumbo? Avances y desafíos
- Strauss A, Corbin J, 2002, *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada* (Colombia: Editorial UDEA)





## Active surface forms of modern sacred architecture in the church of Nuestra Señora del Carmen in San José de Cúcuta

### Formas en superficie activa de la arquitectura moderna sagrada en la iglesia de Nuestra Señora del Carmen en San José de Cúcuta

Y Díaz Umaña<sup>1</sup>, M Vergel Ortega<sup>1</sup>, and J A Delgado Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yannettedu@ufps.co

**Abstract.** This article is part of the research products in sacred architecture, under the direction of the mathematics and architecture programs, whose objective was to analyze the geometric and constructive characteristics of the roof of the church of “Nuestra Señora del Carmen in San Jose de Cúcuta”. In this project with the descriptive study, the variables of architectural design for modern sacred architecture are analyzed, with special emphasis on the particular conditions that make the concrete roof a structure, light, original in shape and with exceptional qualities to work. cantilevered. The concrete structure forms a semiradial prismatic fold, which has the quality of distributing the force along its edges, giving resistance to the entire system, an example of the geometric rigor of the concrete structure's work.

**Resumen.** Este artículo forma parte de los productos de investigación en arquitectura sagrada, bajo la dirección de los programas de matemáticas y arquitectura, cuyo objetivo, fue analizar las características geométricas y constructivas de la cubierta de la iglesia de Nuestra Señora del Carmen en San Jose de Cúcuta. En este proyecto con el estudio descriptivo, se analiza las variables del diseño arquitectónico para la arquitectura moderna sagrada, con especial énfasis en las condiciones particulares que hacen de la cubierta en hormigón una estructura, liviana, original en su forma y con cualidades excepcionales al trabajo en voladizo. La estructura en concreto conforma una plegadura prismática semiradial, que posee la cualidad de distribuir a lo largo de sus bordes la fuerza, dando resistencia a todo el sistema, un ejemplo del rigor geométrico al trabajo de la estructura en hormigón.



## **Bioclimatic alternative of a compound biomaterial for use in the construction and housing of social interest in San José de Cúcuta, Norte de Santander**

## **Alternativa bioclimática de un biomaterial compuesto para su uso en la construcción y en viviendas de interés social en San José de Cúcuta, Norte de Santander**

**A Portillo Rodríguez<sup>1</sup>, and S D Lizcano Durán<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: astridmatildepr@ufps.edu.co

**Abstract.** The architecture and construction sector largely determines the growth and development of cities, defining considerably the economic growth of nations, but in contrast to this it generates a negative impact on the environment, in each of the stages of the life cycle of buildings, in the extraction and improper use of natural resources, and considerably in the accumulation of waste from construction and production processes, which cause pollution and transformation of the environment. As mentioned by Susunaga (2014) the concern of the governments of many countries in the world, have led to define measures to help counteract and minimize the effects of human actions, with the implementation of Sustainable Urban Development (sustainable environmental process) in order to create a more environmentally friendly urban environment. Within the framework of the National Strategic Plan for Green Markets (2002-2012), whose objective was to consolidate the production of environmentally sustainable goods and increase the supply of competitive ecological services in the national and international markets, the Colombian Environmental Seal was created; it is a distinctive or seal that is obtained voluntarily and may be carried by a product (good or service) that complies with certain environmental requirements defined according to its category. “Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021)”. For the construction of sustainable housing, the environmental criteria of the directorate of environmental, sectoral and urban affairs are taken into account, which focus on rationalizing the use of natural resources, substituting with alternative systems or resources and managing the environmental impact either in the use of soil, water, energy or building materials. In Colombia, the construction sector is mainly composed of housing, and a large part of it is developed by government programs, which are defined in 3 types according to the “Ministerio de Vivienda”, city and territory, which are: social interest housing, priority social interest housing and non-vis housing. the solutions proposed in the social interest housing designs do not contemplate large families or a progressive development; in addition, it is also notorious the low or null level of finishes, the inadequate definition of construction specifications and consideration to climatic, lighting and ventilation aspects, poor air circulation and low height of mezzanines, which are the cause of inadequate thermal sensations, affecting the habitability conditions of Cucuteño families, as referenced by Ospina (2015). The above means that the State has not intervened so that quality parameters are truly adopted, so deficiencies persist. To address the above mentioned aspects, researchers from all over the world are moving forward with initiatives to solve the habitability needs of communities, mainly in dry tropical climate zones where excessive temperatures do not provide adequate comfort conditions inside the houses, so they have come to investigate the use of organic and industrial waste and its incorporation in new processes for construction focusing on circular economy, ceasing to be waste to be considered alternative raw material. These new processes of incorporation of alternative raw materials in turn provide beneficial features such as low manufacturing costs, reduced carbon footprint and low heat transmittance, improving the living conditions of the population with low resources in housing. In the literature review, it is found as a bioclimatic solution in construction



the use of biomaterials with curing, resistance, waterproofing and heat transmission properties, whose raw material is the use of organic and industrial waste such as cassava starch, lime, chamotte and pulverized corn leaf, which lead to propose the possibility of incorporating them as viable stabilizing additives in an adobe matrix, providing important benefits for social interest housing according to the aspects set forth in the Colombian Environmental Seal.

**Resumen.** El sector de la arquitectura y la construcción determina en gran medida el crecimiento y desarrollo de las ciudades, definiendo de forma considerable el crecimiento económico de las naciones, pero en contraposición a ello genera un impacto negativo al ambiente, en cada una de las etapas del ciclo de vida de las edificaciones, en la extracción y uso inadecuado de los recursos naturales, y considerablemente en la acumulación de residuos de la construcción y de los procesos de producción, que ocasionan contaminación y transformación del entorno. Según lo mencionado por Susunaga (2014) la preocupación de los gobiernos de muchos países del mundo, han llevado a definir medidas que ayuden a contrarrestar y a minimizar los efectos de las acciones del hombre, con la implementación del Desarrollo Urbano Sostenible (Sustainable environmental process) con el fin de crear un entorno urbano más amigable con el medio ambiente. En el marco del Plan Nacional Estratégico de Mercados Verdes (2002-2012), cuyo objetivo fue consolidar la producción de bienes ambientalmente sostenibles e incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos en los mercados nacionales e internacionales, se creó el Sello Ambiental Colombiano, es un distintivo o sello que se obtiene de forma voluntaria y que puede portar un producto (bien o servicio) que cumpla con unos requisitos ambientales definidos según su categoría. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Para la construcción de viviendas sostenibles se tienen en cuenta los criterios ambientales de la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana, lo cuales se enfocan en racionalizar el uso los recursos naturales, sustituir con sistemas o recursos alternativos y manejar el impacto ambiental ya sea en el uso del suelo, el agua, la energía o los materiales de la edificación. En Colombia el sector de la construcción lo compone principalmente la vivienda, y gran parte es desarrollada por programas gubernamentales, que están definidos en 3 tipos según lo expuesto por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, las cuales son: vivienda de interés social, vivienda de interés social prioritaria y vivienda no vis. las soluciones planteadas en los diseños de las viviendas de interés social no contemplan familias numerosas o un desarrollo progresivo; además, es notorio también el bajo o nulo nivel de los acabados, la inadecuada definición de especificaciones constructivas y consideración a los aspectos climáticos, de iluminación y ventilación, la poca circulación de aire y la baja altura de entresijos, que son causantes de inadecuadas sensaciones térmicas, que afectan las condiciones de habitabilidad de las familias Cucuteñas, según lo referenciado por Ospina (2015). Lo anterior significa que el Estado no ha intervenido para que se adopten verdaderamente parámetros de calidad, por lo que persisten deficiencias. Para atender los aspectos mencionados anteriormente, investigadores de todo el mundo avanzan con iniciativas para resolver las necesidades de habitabilidad de las comunidades, principalmente en las zonas de clima tropical seco donde las excesivas temperaturas no brindan condiciones adecuadas de confort al interior de las viviendas, por lo que se ha llegado a investigar el uso de residuos orgánicos e industriales y su incorporación en nuevos procesos para la construcción enfocándose en la economía circular, dejando de ser residuos para considerarse materia prima alternativa. Estos nuevos procesos de incorporación de materia prima alternativa a su vez aportan características beneficiosas como bajos costos de fabricación, disminución de la huella de carbono y la baja transmitancia de calor mejorando el habitar de la población con bajos recursos en las viviendas. En la revisión de literatura, se encuentra como solución bioclimática en la construcción el uso de biomateriales con propiedades de curado, resistencia, impermeabilización y transmisión calórica, cuya materia prima es el uso de residuos orgánicos e industriales como almidón de yuca, cal, chamota y hoja de maíz pulverizada, que llevan a proponer la posibilidad de incorporarse como aditivos estabilizantes viables en una matriz de adobe, brindando importantes beneficios para las viviendas de interés social según los aspectos planteados en el Sello Ambiental Colombiano.



## Bringing extinct heritage back to life. Immersions, transfers, and extensions between tangible and virtual realities

## Devolver a la vida el patrimonio extinto. Inmersiones, transferencias y prolongaciones entre realidades tangibles y virtuales

J M Villa Carrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [juanmanuelvc@ufps.edu.co](mailto:juanmanuelvc@ufps.edu.co)

**Abstract.** This research was interested in exploring the contiguity between the tangible and the virtual, in the light of digital technologies and the mnemonic space as a means of restitution of cultural assets, extincts property, BIC\_IE. Therefore, this research, like the paradox of Theseus in the field of the metaphysics of identity, asks the question: If an object is replaced with all its parts, is it still the same? this theoretical assumption referring to material assets of cultural value, in this research, arose from Aristotelian theories and evolved within a critical experimental space, far from orthodox models in architecture. It was in line with the materialism suggested by S. Žižek. This article approached the archaeology, and the restitution of the material remains of these extinct buildings, first from latent mnemonic deposits in the individual, as well as in socio-cultural collectives as W. Benjamin and M. Halbwachs begin to propose in the first half of the twentieth century. Then, secondly, to continue with processes of formation or information of the digital matter as a discrete set of objective factors on a real fact, as Davenport and Prusak explained it at the end of the last century. And finally transmuting the BIC\_IE or the object in potency, in act, through information, communication and informatics. Therefore, these theoretical positions, methodologies and actions of digital restitution were verified in immersions in virtual reality, in transfers to it, as codes or clouds of points of significant data. That together with extensions in the tangible world, achieved through augmented reality or reconversions to solid matter, challenged the notion of objective truth. Likewise, these technological actions were validated by confirming their functionality in relation to the proposed objective, which gave answers to the questions: when does a material asset stop being a material asset and when does a set of matter start to be a material asset? The results of this research confirmed as expected that as long as a thing or object extinct in the tangible world, as for example a BIC\_IE, remains as a power in the virtual world, it can become in act, and continue to be the same thing. This was explained as long as this asset does not cease to be, nor to be. In other words, a BIC tangible asset ceases to be a BIC tangible asset when it lacks narrative continuity and is dislocated from the spatial coordinates that contained it and link it to its immovable condition. To sum up, we can conclude that these initiatives diluted the certainty of the missing original material and distorted the reproduction of a kind of exacerbated reality. In other words, these actions went beyond a cloned object rewritten in a digital interstice and transcended the tangible object. Finally, it can be said that the results of this project validate new forms of heritage conservation as a possible future.

**Resumen.** Esta investigación se interesó en explorar la contigüidad entre lo tangible y lo virtual, a la luz de las tecnologías digitales y el espacio mnémico como medio de restitución de bienes de interés cultural inmueble extinto, BIC\_IE. Por ende, esta pesquisa al igual que la paradoja de Teseo en el campo de la metafísica de la identidad se preguntó ¿Si a un objeto se le reemplazan todas sus partes sigue siendo el mismo? Este supuesto teórico referido a bienes materiales de valor cultural, en esta investigación, surgió de teorías aristotélicas y devino dentro de un espacio experimental crítico, lejos de modelos ortodoxos en la arquitectura. El cual colindó con el materialismo abstracto sugerido por S. Žižek. En particular, este artículo abordó la arqueología y la restitución de los restos materiales de estos inmuebles extintos, primero a partir



de yacimientos mnémicos latentes tanto en el individuo, como en colectivos socio culturales como W. Benjamin y M. Halbwachs comienzan a plantearse en la primera mitad del siglo XX. Para luego, en segundo lugar, seguir con procesos de formación o información de la materia digital como un conjunto discreto de factores objetivos sobre un hecho real, como Davenport y Prusak lo explicaron a final del siglo pasado. Y finalizó trasmutando el BIC\_IE o el objeto en potencia, en acto, a través de la información, la comunicación y la informática. Por tanto, estas posturas teóricas, metodologías y acciones de restitución digital se verificaron en inmersiones en la realidad virtual, en trasferencias a ella, como códigos o nubes de puntos de data significada. Que, junto con prolongaciones en el mundo tangible, logradas a través de la realidad aumentada o reconversiones a materia sólida, desafiaron la noción de verdad objetiva. Igualmente estas acciones tecnológicas se validaron confirmando su funcionalidad en relación con el objetivo propuesto, para lo cual dio respuesta a las preguntas ¿cuándo un bien material deja de ser un bien material? y ¿Cuándo un conjunto de materia empieza a ser el bien material?. Los resultados de esta investigación confirmaron como se esperaba que mientras una cosa u objeto extinta en el mundo tangible, como por ejemplo un BIC\_IE, permanezca como potencia en el mundo virtual, este puede devenir en acto, y continuar siendo la misma cosa. Esto se explicó en tanto este bien no deje de ser, ni estar. Es decir, un bien material BIC deja de ser un bien material BIC cuando carece de continuidad narrativa y se disloca de las coordenadas espaciales que lo contenían y lo unen a su condición inmueble. Para terminar, podemos concluir que estas iniciativas diluyeron la certeza del material original desaparecido, y desvirtuaron la reproducción de una especie de realidad exacerbada. En otras palabras, estas acciones fueron más allá de un objeto clónico reescrito en un intersticio digital y trascendieron el objeto tangible. Por último, se puede decir que los resultados de este proyecto validan nuevas formas de conservación patrimonial como un futuro posible.



## Challenges in the urban and territorial management of the San José de Cúcuta metropolitan

### Area los desafios en la gestion urbana y territorial del area metropolitana de San José de Cúcuta

E T Ayala Garcia<sup>1</sup>, and L K Coronel Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: erikatatianaayala@ufps.edu.co, luzkarimecr@ufps.edu.co

**Abstract.** The projects, plans and programs applied to the San José de Cúcuta's Metropolitan Area were studied, identifying the particularities, phenomena and alterations that may occur in response to non-compliance with the urban functions of each of the municipalities that comprise it. The territorial risks associated with urban management in the San José de Cúcuta's Metropolitan Area were analyzed, with the purpose of guiding aspects of urban-territorial development in the short, medium and long term, which allow responding to the territorial risks present in the six municipalities that comprise it. A qualitative, descriptive and documentary research methodology was used, structured from analytical and synthetic methods, by means of a content analysis information gathering technique and the use of the scientific method. As a relevant finding, the importance of viewing the San José de Cúcuta's Metropolitan Area as a "Territory of Opportunities" is highlighted, which, through its profile of border-binational space and the vocation of its municipalities, promotes competitiveness and the development of the territory; in compliance with the principles of Territorial Planning and the Sustainable Development Goals of cities.

**Resumen.** Se estudiaron los proyectos, planes y programas aplicados al Área Metropolitana de San José de Cúcuta, identificando las particularidades, los fenómenos y las alteraciones que se pueden presentar como respuesta el no cumplimiento de las funciones urbanas de cada uno de los municipios que la integran. Se analizaron los riesgos territoriales asociados a la gestión urbana en el Área Metropolitana de San José de Cúcuta, con el propósito de orientar aspectos de desarrollo urbano - territorial a corto, mediano y largo plazo, que permitan dar respuesta a los riesgos territoriales presentes en los seis municipios que la conforman. Se utilizó una metodología de investigación cualitativa, de corte descriptivo y documental, estructurada a partir de los métodos analítico y sintético, mediante una técnica de recolección de información de análisis de contenido y la utilización del método científico. Como hallazgo relevante se resalta la importancia de visionar el Área Metropolitana de San José de Cúcuta como un "Territorio de Oportunidades", que, a través de su perfil de espacio fronterizo- binacional y la vocación de sus municipios, promueva la competitividad y el desarrollo del territorio; en cumplimiento a los principios de Ordenamiento Territorial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las ciudades.



## Historical and urban analysis of the single-family housing in the Caobos sector of San José de Cúcuta

### Análisis histórico y urbano del vivienda unifamiliar de sector Caobos de San José de Cúcuta

M V Gonzalez Suarez<sup>1</sup>, R A Acosta Rojas<sup>1</sup>, and L K Coronel Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mariavaleriags@ufps.edu.co, reinaldoandresar@ufps.edu.co

**Abstract.** The objective of this research is to analyze the facts that influenced the urban configuration and the evolution of the single-family home in the Caobos neighborhood of San José de Cúcuta, with the purpose of identifying the characteristics and related aspects of the single-family home design of the aforementioned sector. A qualitative, descriptive and documentary research methodology was used, structured from analytical and synthetic methods. As a technique and information gathering tool, participant observation, photographic record and field log were used. As relevant findings, it was found that the urban transformation of the Caobos neighborhood was largely motivated by the adjustment made to the regulations on land occupation indices for commune number 2 approved in 2006 and, to the occupation trend of the uses of the land that registered a migration from residential to commercial use, which resulted in the modification of the urban profile and the generation of problems in terms of security, public space, mobility, as well as the loss of residents of the area. Finally, the influence of the Modern Architecture of the houses in the sector is highlighted, associated with the amplitude of its internal spaces, the lighting and the use of large windows; the management of straight lines and the simplicity of the architecture, which has facilitated its conditioning for the current uses associated with health programs, commerce and services.

**Resumen.** El objetivo de la presente investigación es analizar los hechos que incidieron en la configuración urbana y la evolución de la vivienda unifamiliar del barrio de Caobos de San José de Cúcuta, con el propósito de identificar las características y los aspectos relacionados diseño de la vivienda unifamiliar del sector antes mencionado. Se utilizó una metodología de investigación cualitativa, de corte descriptivo y documental, estructurada a partir de los métodos analítico y sintético. Como técnica y herramienta de recolección de información se utilizó la observación participante, el registro fotográfico y la bitácora de campo. Como hallazgos relevantes se encontró que la transformación urbana del barrio Caobos, estuvo motivada en gran medida al ajuste realizado a la normativa de índices de ocupación del suelo para la comuna número 2 aprobada en el año 2006 y, a la tendencia de ocupación del usos del suelo que registro una migración del uso residencial al comercial, que trajo como consecuencia la modificación del perfil urbano y la generación de problemáticas en materia de seguridad, espacio público, movilidad, así como la pérdida de residentes de la zona. Finalmente, se resalta la influencia de la Arquitectura Moderna de las viviendas del sector, asociada a la amplitud de sus espacios internos, la iluminación y el uso de ventanales; el manejo de las líneas rectas y la simplicidad de la arquitectura, que ha facilitado su acondicionamiento para los actuales usos asociados a programas de salud, comercio y servicios.



## Importance of the historic zone of Villa del Rosario in the bicentennial celebration in Norte de Santander, Colombia

## Importancia de la zona histórica de Villa del Rosario en la celebración del bicentenario en Norte de Santander, Colombia

Y A Mejía Anaya<sup>1</sup>, K F Rojas Florez<sup>1</sup>, L M Sierra Romero<sup>1</sup>, and L M Delgado Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: est\_ya\_mejia@fesc.edu.co, est\_kf\_rojas@fesc.edu.co

**Abstract.** The importance of the historic area of Villa del Rosario in the celebration of the bicentennial in Norte de Santander and Colombia involves the Nortesantandereana region. It was in the sacristy of the historical temple in Villa del Rosario de Cúcuta, 200 years ago, where the constitution was proclaimed in 1821 as the structuring axis of the republic creating the first form of republican state totally independent from Spain. Through a documentary review that allows a clear disclosure of the history of the Republic of Colombia with emphasis on the historical area, cultural heritage of Colombia, where two nations meet, Colombia and Venezuela, united by the Simon Bolivar International Bridge, border area and international port, today territory where historical events occur that have in the sights of the world this place. Villa del Rosario, gateway to the border and its historical places become cultural heritage of the nation, being our goal to show the cultural richness of the region, for all this it is important to recognize the importance of this area and identify characters such as Francisco de Paula Santander and Simon Bolivar, to create regional pride through the history of the country and promote knowledge of cultural heritage. Through a documentary review, to achieve exploratory studies with heritage approaches in the region History of Norte de Santander, with a descriptive approach is intended to reach more young people and children and encourage the historical and heritage value of the department, identifying museums such as: La Bagatela and La Casa Natal del General Santander, among others. We want and we can disseminate the cultural heritage, through campaigns that pay attention to the dissemination of national history involving the FESC academy.

**Resumen.** La importancia de la zona histórica de villa del rosario en la celebración del bicentenario en norte de Santander y Colombia involucra a la región Nortesantandereana en forma particular. Fue en la sacristía del templo histórico en Villa del Rosario de Cúcuta, hace 200 años, donde se proclamó la constitución en 1821 como eje estructurador de la república creando la primera forma de Estado republicano totalmente independiente de España. Por medio de una revisión documental que permita una divulgación clara de la historia de la república de Colombia haciendo énfasis en la zona histórica, patrimonio cultural de Colombia, donde se encuentran dos naciones, Colombia y Venezuela, unidos por el puente internacional Simón Bolívar, zona fronteriza y puerto internacional, hoy territorio donde ocurren los hechos históricos que tienen en la mira del mundo este lugar. Villa del Rosario, portón de la frontera y sus lugares históricos pasan a ser patrimonio cultural de la nación, siendo nuestro objetivo mostrar la riqueza cultural de la región, por todo esto es importante reconocer la importancia de esta zona e identificar personajes como Francisco de Paula Santander y Simón Bolívar, para crear orgullo regional por medio de la historia patria e impulsar conocimiento del patrimonio cultural. Por medio de una revisión documental, con el fin de lograr estudios exploratorios con enfoques patrimoniales en la región Historia de Norte de Santander, con un enfoque descriptivo se pretende llegar a más jóvenes y niños e incentivar el valor histórico y patrimonial del departamento, identificando a museos como: La Bagatela y La Casa Natal del General Santander, entre otros. Queremos y podemos difundir el patrimonio cultural, por medio de campañas que presten atención a la divulgación de la historia patria involucrando la academia FESC.





## Covid-19 and children who are victims of forced displacement

### La Covid-19 y los nna víctimas de desplazamiento forzado

L Y Hernandez Granados<sup>1</sup>, and E G Osorio Sanchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lianyyetzirahg@ufps.edu.co, eduardogabrielos@ufps.edu.co

**Abstract.** The present investigation was carried out by means of a qualitative methodology, with emphasis on the hermeneutical method and documentary analysis; the main objective is to analyze the current pandemic situation caused by COVID 19 in relation to children and adolescents who are victims of internal forced displacement in Colombia, in line with the humanitarian crisis of the victims of the conflict. The emergency measures adopted at the national and regional levels have impacted on the effective enjoyment of rights by the most vulnerable populations, especially internally displaced children, and adolescents, who have been led to a health, socioeconomic and economic crisis. of protection. In this sense, the UN special rapporteur on the human rights of internally displaced persons has stated that this population has a greater risk of exposure to the coronavirus, given their limited access to sanitation, food, housing, water and care. health, increasing their vulnerability to the continuation of the conflict, and in turn to forced displacement, as well as the need for differentiated attention to the displaced population in the State's offer regarding the health emergency, in attention to the principles of non-discrimination and a differential approach as a materialization of the right to equality. In the case of children and adolescents, they are especially vulnerable to isolation measures that expose them to domestic violence, mainly in conditions of poverty or overcrowding, due to unsanitary conditions and the lack of basic tools for adequate practices. hygiene or for access to digital platforms preventing their right to education, exposing them to forced recruitment.

**Resumen.** La presente investigación se llevó a cabo por medio de una metodología cualitativa, con énfasis en el método hermenéutico y el análisis documental; planteándose como objetivo principal analizar la actual situación de pandemia ocasionada por la COVID 19 en relación con los niños, niñas y adolescentes víctimas de desplazamiento forzado interno en Colombia, en consonancia con la crisis humanitaria de las víctimas del conflicto. Las medidas de emergencia adoptadas a nivel nacional y regional han repercutido en el goce efectivo de derechos por parte de las poblaciones más vulnerables, especialmente de los niños, niñas y adolescentes desplazados internamente, los cuales se han visto abocados a una crisis sanitaria, socioeconómica y de protección. En este sentido, la relatoría especial de la ONU sobre los derechos humanos de los desplazados internos ha manifestado que esta población tiene un mayor riesgo de exposición al coronavirus, dado su limitado acceso al saneamiento, la alimentación, la vivienda, el agua y el cuidado de la salud, incrementándose su vulnerabilidad ante la continuidad del conflicto, y a su vez del desplazamiento forzado; así como la necesidad de una atención diferenciada a la población desplazada en la oferta del Estado acerca de la emergencia sanitaria, en atención a los principios de no discriminación y enfoque diferencial como materialización del derecho a la igualdad. En el caso de niños, niñas y adolescentes son especialmente vulnerables, ante las medidas de aislamiento que los exponen a la violencia intrafamiliar, principalmente en condiciones de pobreza o de hacinamiento, en razón a las condiciones insalubres y la falta de implementos básicos para prácticas adecuadas de higiene o para el acceso a plataformas digitales impidiendo su derecho a la educación, exponiéndolos al reclutamiento forzado.



## Limits to freedom of expression on social media

## Limites a la libertad de expresion en las redes sociales

M H Casadiegos Santana<sup>1</sup>, A M Carrascal Vergel<sup>1</sup>, and L Jaime Jaime<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia Ocaña

E-mail: mhcasadiegoss@ufpso.edu.co, amcarrascalv@ufpso.edu.co

**Abstract.** The modern printing press arises in the middle of the 15th century and with it we begin the emergence of a series of rights that are consolidated through the history of the positive law of humanity. At the end of the 20th century, the printing press maintained its dominant position as an invention for the dissemination of ideas, texts, laws, and information, however with the empowerment of the internet and the emergence of social networks, the monopoly of information at the head of the media communication, begins to present a turn, where individuals using their creed profiles for social networks, see the possibility of disseminating ideas, criticism, and other information. The freedom of expression that begins its materialization process from the moment in which an individual expresses his ideas with the aim of disseminating them publicly, finds its greatest stage in the use of the printing press, radio, and television, as means of communication. massive that were originally under the dominion and management of the State. With the emergence of the Internet and the empowerment of social networks, by individuals, the monopoly of information would no longer be under the discretion and care of the mass media and the State but would take a turn to that anyone who had information of importance and interest, could disseminate it without major limitations. This scenario of guarantee in the full exercise of the right to freedom of expression seems to be a fact of a positive. However, the absence of controls on the use of networks and expressions by individuals of all kinds, made us think that the first fundamental right of an absolute nature would be in the process of being built, which would operate without any type of attributable file. However, from legal hermeneutics in the construction, study, analysis, and application of constitutional principles, translated as fundamental rights, in constitutional and democratic states, rights operate under limits of normative interrelation that must respect the interaction with other rights that are They are attributable to other people, therefore no fundamental right can be absolute, since you must understand this weighting logic. In this order, the present academic work has as its main objective the study of the limits of the fundamental right to freedom of expression in social networks, analyzed under the legal order of the constitutionality block, to establish the scope and limits in the normative and jurisprudential development of the right to freedom of expression in social networks by natural persons.

**Resumen.** La imprenta moderna surge a mediados del siglo XV y con una ella damos inicio al surgimiento de una serie derechos que sean consolidados a través de la historia del derecho positivo de la humanidad. A finales del siglo XX la imprenta mantenía su posición dominante como invención para la difusión de ideas, textos, leyes e información, sin embargo con el empoderamiento del internet y el surgimiento de las redes sociales, el monopolio de la información en cabeza de los medios de comunicación, comienza presentar un giro, donde los individuos en uso de sus perfiles credos para las redes sociales, ven la posibilidad de difundir ideas, críticas y demás información. La libertad de expresión que comienza su proceso de materialización desde el momento en que un individuo plasma sus ideas con el objetivo de divulgarlas de forma pública, encuentra su mayor escenario en el uso de la imprenta, la radio y la televisión, como medios de comunicación masiva que originalmente estaban bajo el dominio y manejo del Estado. Con el surgimiento de la Internet y el empoderamiento de las redes sociales, por parte de los individuos, el monopolio de la información ya no estaría bajo el arbitrio y cuidado de los medios masivos de comunicación y el Estado, sí no que tomaría un giro para que todo aquel que poseyera información de importancia e interés, pudiese difundirla sin mayores



limitantes. Este escenario de garantía en el ejercicio pleno del derecho a la libertad de expresión pareciera ser un hecho de un positivo. Sin embargo la ausencia de controles en el uso de las redes y expresiones por parte de los individuos de toda índole, nos hacía pensar que estaría en proceso de construcción del primer derecho fundamental de carácter absoluto que operaría sin ningún tipo de límite atribuible. Sin embargo desde hermenéutica jurídica en la construcción, estudio, análisis y aplicación de los principios constitucionales, traducidos como derechos fundamentales, en los estados constitucionales y democráticos, los derechos operan bajo unos límites de interrelación normativa que deben respetar la interacción con otros derechos que se encuentran atribuibles a otras personas, por tanto ningún derecho fundamental puede ser absoluto, pues debe entender esta lógica de ponderación. En este orden el presente trabajo académico tiene como principal objetivo el estudio de los límites del derecho fundamental a la libertad de expresión en las redes sociales, analizado al amparo del ordenamiento jurídico del bloque de constitucionalidad, a fin de establecer los alcances y límites en el desarrollo normativo y jurisprudencial del derecho a la libertad de expresión en las redes sociales por parte de las personas naturales.



## Thinking teacher training in contexts of technological innovation

## Repensar la formación docente en contextos de innovación tecnológica

M A García García<sup>1</sup>, and M A Arévalo Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: miguelangelgg@ufps.edu.co, mayraarevalo@ufps.edu.co

**Abstract.** The possibilities offered by technology-supported education are superior to traditional education systems. However, the massive introduction of ICTs in education and their habitual use in the classroom do not respond to this potential. This is evident in that the quality of learning has not been improved; in the inadequate implementation of teaching and learning models or approaches; in the continued weakness in the development of competencies; in the failure to meet social challenges to achieve the true knowledge society. So it is a complex picture. In order to respond to the problem raised, the question is assumed: How to rethink teacher training in the context of technological innovation? Educational innovation is a process that seeks to advance changes in learning in order to improve it. It implies new ways of seeing and thinking about resources, disciplines, times, methods and the same curriculum, in order to improve the quality of learning processes. These changes are born from the needs or characteristics of the context and must be capable of being measured, at least in terms of impact and appropriation. In this order of ideas, the present work is oriented under the methodology of grounded-theory and inductive-descriptive analysis based on the discourse of educational actors regarding the initial teacher training process in the context of the Francisco de Paula Santander University. (UFPS). As a result, the central category "Comprehensive Continuous Innovation Approach" is described, based on the subcategories of "Training - Teacher Attitude, Institutional Management and Technological Learning Systems". The "Training - Teacher Attitude" component shows that teachers who have a high self-perception of their digital skills tend to show a favorable attitude towards the incorporation of ICT in teaching-learning processes. The "Institutional Management" component defines the conditions for the development of a Culture of Innovation. Finally, the subcategory "Technological Learning Systems" shows that educational innovation does not imply the incorporation of ICT. The introduction of technology in education does not imply the transformation of learning processes either. For this reason, it presents the options for innovation based on student-centered methodologies and technology-centered innovation. The conclusions of this study show that innovation emerges as a need for change, for transformation of the institutional reality, from the systematic response in order to continuous improvement. Which leads us to understand that innovation in the University (UFPS) does not happen spontaneously or unexpectedly. Likewise, it is evident that it is necessary to articulate various proposals that allow advancing processes of innovation and integration of the different educational spheres and institutional levels. Educational innovation with ICT can arise from new practices with already known technology, since the volatility and interruption of new applications does not allow continuity and opposes the evaluative need that requires, in education, long-term processes.

**Resumen.** Las posibilidades que ofrece la educación apoyada con tecnologías son superiores a los sistemas tradicionales de educación. Sin embargo, el ingreso masivo de las TIC en el ámbito educativo y su uso habitual en el aula no responden a este potencial. Esto se evidencia, en que no se ha mejorado la calidad de los aprendizajes; en la inadecuada implementación de modelos o enfoques de enseñanza y aprendizaje; en la continua debilidad en el desarrollo de competencias; en el incumplimiento de los desafíos sociales para alcanzar la verdadera sociedad del conocimiento. Entonces, se trata de un panorama complejo. En aras de responder a la problemática planteada se asume la pregunta por ¿Cómo repensar la formación docente en el



contexto de la innovación tecnológica? La innovación educativa es un proceso que busca adelantar cambios en el aprendizaje con el fin de mejorarlo. Implica, nuevas formas de ver y pensar los recursos, las disciplinas, los tiempos, los métodos y el mismo currículo, con el fin de mejorar la calidad en los procesos de aprendizaje. Estos cambios nacen a partir de necesidades o características del contexto y deben ser susceptibles de medición, por lo menos, en cuanto a impacto y apropiación. En este orden de ideas, el presente trabajo se orienta bajo la metodología de la teoría-fundamentada y el análisis inductivo-descriptivo a partir del discurso de los actores educativos respecto al proceso de formación inicial docente en el contexto de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS). Como resultado, se describe la categoría central “Enfoque Integral de Innovación Continua”, a partir de las subcategorías de “Formación - Actitud del docente, Gestión Institucional y Sistemas Tecnológicos de Aprendizaje”. El componente de “Formación - Actitud del docente”, evidencia que los docentes que tienen una auto-percepción alta sobre sus competencias digitales tienden a manifestar una actitud favorable hacia la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El componente de “Gestión Institucional”, define las condiciones para el desarrollo de una Cultura de la Innovación. Finalmente, la subcategoría “Sistemas Tecnológicos de Aprendizaje”, evidencia que la innovación educativa no implica la incorporación de las TIC. La introducción de la tecnología en educación tampoco supone la transformación de los procesos de aprendizaje. Por ello, presenta las opciones de innovación a partir de metodologías centradas en el estudiante y de innovación centrada en las tecnologías. Las conclusiones de este estudio, muestran que la innovación emerge como necesidad de cambio, de transformación de la realidad institucional, a partir de la respuesta sistemática en orden al mejoramiento continuo. Lo que conlleva a entender que la innovación en la Universidad (UFPS) no sucede de manera espontánea o de improviso. Así mismo, se evidencia que se hace necesario articular diversas propuestas que permitan adelantar procesos de innovación e integración de los diferentes ámbitos educativos y niveles institucionales. La innovación educativa con TIC, puede surgir de nuevas prácticas con tecnología ya conocida, puesto que la volatilidad e interrupción de nuevas aplicaciones no permite continuidad y se opone a la necesidad evaluativa que requiere, en educación, de procesos de largo plazo.



## Family and transgender women, state of the art for the construction of a diverse family observatory

## Familia y mujeres transgénero, estado del arte para la construcción de un observatorio de familia diversa

J A Castro Martínez<sup>1</sup>, and L L Sissa Rincón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: jantoniocastro@unicolmayor.edu.co, lsissa@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** The documentary research project arises from the interest of contributing to the construction of a diverse family observatory for the Maloka Research Semillero of the Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia, through the development of a state of the art on the transformations that family systems have when one of its members identifies as a transgender woman. The above, considering that the family is the primary nucleus of society, which is constituted through natural and legal ties and relationships based on the equality of rights and duties of all its members. In this sense, when one of the members of the family presents an identity that is not adjusted to the expressions or behaviors that are associated with her sex at birth and identifies herself as a trans woman, this generates repercussions in the whole family system because the issue of transgenderism derives in stigmatization and social exclusion. Likewise, as the family is a system, what affects one member affects all the other members, because given the current sociocultural environment, where there is a predominance of the hegemonic vision of heterosexuality, which functions as a cultural controller and establishes the parameters that will have the personal, relational and social constructions, it makes the relationships and bonds that are established in families to be transformed, because as already mentioned, transgenderism becomes an element that breaks with the imposed sociocultural order. Thus, the methodological approach is based on the five phases proposed by Consuelo Hoyos Botero, 2000, for the elaboration of the state of the art: preparatory phase, descriptive phase, interpretative phase by thematic nucleus, global theoretical construction phase and extension or publication phase. Hermeneutics is the science that allows the truthful interpretation of the selected texts, in order to understand the current state of knowledge about the object studied and to generate new lines of research that allow for the broadening of knowledge about social reality.

**Resumen.** El proyecto de investigación documental surge a partir del interés de contribuir en la construcción de un observatorio de familia diversa para el Semillero de Investigación Maloka de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia, a través de la elaboración de un estado del arte sobre las transformaciones que tienen los sistemas familiares cuando uno de sus integrantes se identifica como mujer transgénero. Lo anterior, teniendo en cuenta que la familia es el núcleo primario de la sociedad, la cual se encuentra constituida a través de vínculos naturales y jurídicos y por unas relaciones basadas en la igualdad de derechos y deberes de todos sus integrantes. En este sentido, en el momento en que uno de los miembros de la familia presenta una identidad que no se encuentra ajustada a las expresiones o conductas que están asociadas con su sexo al nacer y se identifica así misma como mujer trans, se generan unas repercusiones en todo el sistema familiar debido a que el tema del transgenerismo deriva en la estigmatización y exclusión social. Igualmente, al ser la familia un sistema, lo que le afecte a un miembro le afecta a todos los demás miembros, pues dado el ambiente sociocultural actual; en donde existe una predominancia de la visión hegemónica de la heterosexuality, la cual funciona como un controlador cultural y establece los parámetros que van a tener las construcciones personales, relacionales y sociales, hace que las relaciones y vínculos que se establecen en las familias se vean transformados, pues como ya se ha dicho el transgenerismo se convierte

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



en un elemento que irrumpe con el orden sociocultural impuesto. Así el abordaje metodológico, se realiza a partir de la consecución de las cinco fases propuestas por Consuelo Hoyos Botero, 2000, para la elaboración de los estados del arte; fase preparatoria, fase descriptiva, fase interpretativa por núcleo temático, fase de construcción teórica global y fase de extensión o publicación. Siendo la hermenéutica, la ciencia que permite la interpretación veraz de los textos seleccionados; con el fin de comprender el estado actual del conocimiento acerca del objeto estudiado y generar nuevas líneas de investigación que permitan ampliar los saberes de la realidad social.



## **From the critical pedagogy: a view from the training in citizenship in the programs of faculty of education, arts, and humanities at Universidad Francisco de Paula Santander**

### **Cúcuta desde la pedagogía crítica: una mirada desde la formación en ciudadanía en los programas de la facultad de educación artes y humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander**

**G Ramirez Ayala<sup>1</sup>, N M Rincon Villamizar<sup>1</sup>, and M I Monsalve Gómez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: giovannyra@ufps.edu.co, aprendizaje2020@gmail.com

**Abstract.** The general purpose of the research is to determine the influence of critical pedagogy on citizenship training in students of the faculty of education, arts and humanities of the universidad francisco de paula santander, cucuta; the study identifies various lines of argument of critical pedagogy, these emphasize the construction of a social fulfillment for the duty of teachers in terms of the ethical-political perspective, training in public policy; in addition, the discourses for social regulation, cultural teaching, the connection with popular organizations, social and educational movements and critical reflexivity about pedagogical and sociocultural practices. The theoretical references are based on the institution's critical dialogical pedagogical model, which is articulated with freire's dialogical pedagogy and nussbaum's concept of citizenship, which leads to the construction of critical and reflective thinking. The methodology is focused on the mixed approach, with a descriptive design for the interpretation of the quantitative data presented in this document. The sample is determined by means of the population, which is made up of the sum of students who are in the eighth and ninth semesters of the architecture, social work, law, Bachelor of Mathematics and specialization programs in pedagogical practice, to whom applies a survey, which seeks to characterize the current state of civic education in aspects such as non-violence, acceptance of diversity, rejection of any form of discrimination and coexistence in students. One of the most relevant results is that students recognize that teachers almost always create spaces for dialogue and agreement in class and they mostly agree that teachers develop strategies that enable meaningful learning in accordance with the dialogical-critical pedagogical model.

**Resumen.** El propósito general de la investigación es determinar la influencia de la pedagogía crítica en la formación ciudadana en los estudiantes de la facultad de educación artes y humanidades de la universidad francisco de paula santander. En el estudio se identifican diversas líneas argumentativas de la pedagogía crítica, que enfatizan en la edificación de una práctica social para el deber de los docentes en términos de la perspectiva ética-política y la formación en política pública; además, los discursos para la regulación social, la enseñanza cultural, la conexión con organizaciones populares, movimientos sociales y educativos y la reflexividad crítica acerca de las prácticas pedagógicas y socioculturales. Los referentes teóricos parten del modelo pedagógico dialógico-crítico de la institución, que se articula con la pedagogía dialogante de freire y el concepto de ciudadanía de nussbaum, que conlleva a la construcción de un pensamiento crítico y reflexivo. La metodología se orienta desde el enfoque mixto, en un primer momento, con un diseño descriptivo para la interpretación de los datos cuantitativos que se presentan en este documento. La muestra se establece por medio de la población, la cual se conforma por la sumatoria de los estudiantes que cursan octavo y noveno semestres de los programas de arquitectura, trabajo social, derecho, licenciatura en matemáticas y la especialización en práctica pedagógica, a quienes se aplica una encuesta, que busca



8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



caracterizar el estado actual de la formación ciudadana en aspectos como la no violencia, la aceptación de la diversidad, el rechazo de cualquier forma de discriminación y la convivencia en estudiantes. Uno de los resultados parciales más relevantes es que los estudiantes reconocen que los docentes casi siempre crean espacios de diálogo y concertación en clase y mayormente están de acuerdo en que los docentes desarrollan estrategias que facilitan aprendizajes significativos acorde con el modelo pedagógico dialógico-crítico.



## Latin american youth and social responsibility: a reflection from decolonity for the construction of the social fabric

## La juventud latinoamericana y la responsabilidad social: una reflexión desde la decoloniedad para la construcción del tejido social

N Barrios Meneses<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: nbarrios@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** When in Colombia and in Latin America they talk about magical realism, they not only talk about our Nobel Prize in literature Gabriel García Márquez, but they also talk about the environment, politics, the economy, health, education, equity, and the relationship that young people have their territory which is sometimes reflected as if these were strange and unreal scenarios. Based on this, we will take a panoramic look at the conditions of young people in Latin America. 1. youth seen from the life cycle approach; first of all, I would like to invite you to make a recognition of the situation of young people in the region within the framework of the life cycle approach, which allows us to identify the conditions of the population in light of the understanding of vulnerabilities and opportunities from a human development perspective. 2. and... how are young people in latin america? The education: In this historical moment that the region is experiencing on the issue, it is urgent that governments rethink the training processes in terms of inclusion, gender, accessibility, connectivity, teacher training, among many other needs. Health: In this issue there are 3 incident factors at this point, the first adolescent and unwanted pregnancies, violence, trauma caused by traffic accidents and consumption of psychoactive substances and lastly, a high rate of suicide attempts and effectively the consummation of this. Job: By March 2020, the employability situation of young people is somewhat bleak, taking into account that by that date there were 9.4 million unemployed young people in Latin America; more than 30 million are linked to the labor market from informality. At this point, it is striking how women contribute 7% to this population Participation: Historically, young people have contributed with their blood and sweat to the development of their nations, however, they have been invisible and until a little less than 30 years ago, through their struggles and demands, they have managed to be pseudo-included in the political processes in their respective countries. , which has undoubtedly promoted their voices to be heard through collegiate decision-making or consultative bodies. 3. speaking of social responsibility, what are young people in latin america doing? Consequently, with the life cycle approach through which reference is made to opportunities, it is essential to recognize that for this process there are two fundamental elements, the first is due to Social Responsibility, which is closely linked to 3 dimensions keys, among which are: social, environmental and ethics. Now, the second element to reference is the SDGs, which promote the reduction of poverty and inequalities (taking into account that our region is the one with the greatest inequality in the world), 4. youth in relation to decolonity for the construction of the social fabric of the region In relation to this point, hermeneutics in relation to decoloniality is taken as the fundamental axis, it is essential for the young people of the region to build social fabric from a perspective focused on the apprehension of the relationship of human behavior with freedom and recognition of its history; which translates into awareness to achieve autonomy and therefore the achievement of dignity of the life of those who make up modern societies. This exercise must start from a holistic element where it is clear that the experiences related to the enforceability of rights and work oriented towards the benefit of others in order to build social fabric based on their life experiences which build the reality that they are living, taking into account elements such as action as a preconceived project, the investigation of the motives present in those actions and the biographical situation of the subjects.



**Resumen.** Cuando en Colombia y en Latinoamérica se habla de realismo mágico no solo se habla de nuestro Nobel de literatura Gabriel García Márquez, también se habla del entorno, de la política, la economía, la salud, la educación, la equidad, y la relación que los jóvenes tienen con su territorio lo cual a veces se refleja como si estos fueran escenarios extraños e irreales. Con base en esto daremos una mirada panóptica a las condiciones de los jóvenes en Latinoamérica. 1. la juventud vista desde el enfoque de ciclo de vida; en primer lugar, me permito invitarles a que hagamos un reconocimiento de la situación de los jóvenes en la región en el marco del enfoque de ciclo de vida, el cual permite identificar las condiciones de la población a la luz de la comprensión de las vulnerabilidades y oportunidades desde una perspectiva del desarrollo humano. 2. ¿y... como están los jóvenes en latinoamerica? la educación: En este momento histórico que la región está viviendo en el tema es urgente que los gobiernos se repiensen los procesos formativos en cuanto a inclusión, género, accesibilidad, conectividad, formación a los docentes, entre otras tantas necesidades. Salud: En este tema existen 3 factores incidentes en este punto, el primero embarazos adolescentes y no deseados, la violencia, los traumatismos generados por accidentes de tránsito y consumo de sustancias psicoactivas y por Ultimo alta tasa de intentos de suicidio y efectivamente la consumación de este. Empleo: Para marzo de 2020, la situación de empleabilidad de los jóvenes es un tanto desolador, teniendo en cuenta que para esa fecha existían en Latinoamérica 9.4 millones de jóvenes desempleados; más de 30 millones se vinculan al mercado laboral desde la informalidad. En este punto llama la atención como las mujeres aportan un 7% a esta población Participación: Históricamente los jóvenes han aportado con su sangre y sudor al desarrollo de sus naciones, sin embargo, han sido invisibilizados y hasta hace poco menos de 30 años han logrado a través de sus luchas y reivindicaciones ser pseudo incluidos en los procesos políticos en sus respectivos países, lo que sin lugar a duda ha promovido que sus voces sean escuchadas a través de cuerpos colegiados decisorios o consultivos. 3. hablando de responsabilidad social, ¿que están haciendo los jovenes de latinoamerica? En consecuencia, con el enfoque de ciclo de vida a través del cual se hace referencia a las oportunidades es fundamental reconocer como para este proceso se cuenta con dos elementos fundamentales, el primero obedece a la Responsabilidad Social la cual se encuentra íntimamente ligada a 3 dimensiones claves, entre los que se cuenta: lo social, lo ambiental y la ética. Ahora bien, el segundo elemento a referenciar son los ODS los cuales propenden por la reducción de la pobreza y de las desigualdades (teniendo en cuenta que nuestra región es la de mayor desigualdad en el mundo), 4. la juventud en relacion con la decoloniedad para la construccion del tejido social de la región En relación a este punto se toma como como eje fundamental la hermenéutica en relación con la decolonialidad, es básico para los jóvenes de la región construir tejido social desde una perspectiva enfocada a la aprensión de la relación de la conducta humana con la libertad y el reconocimiento de su historia; lo cual se traduce en la toma de conciencia para lograr la autonomía y por ende el logro de la dignificación de la vida de quienes integran las sociedades modernas. Dicho ejercicio debe partir desde un elemento holístico donde este tenga claro que las experiencias relacionadas con la exigibilidad de los derechos y el trabajo orientado hacia el beneficio de los demás a fin de construir tejido social parta de sus experiencias vitales las cuales construyen la realidad que están viviendo, teniendo en cuenta elementos como la acción como proyecto preconcebido, la indagación de los motivos presentes en esas acciones y la situación biográfica de los sujetos.



## Learning environment based on problem solving mediated by geogebra for a remote mode mathematics course assisted by technology

## Ambiente de aprendizaje basado en resolución de problemas mediado por geogebra para un curso de matemática en modalidad remota asistido por tecnología

M F Castaño Muñoz<sup>1</sup>, S Romero Agredo<sup>1</sup>, and A Arévalo Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia

E-mail: mfcastano@admon.uniajc.edu.co, sromero@admon.uniajc.edu.co

**Abstract.** This work addresses three specific aspects framed in a research project that seeks implementing a learning environment based on didactic instruments, in order to establish an alternative for teaching-learning processes corresponding to the concept of function in a Mathematics course. In this regard, these aspects focus on i. identifying learning difficulties from the student's perspective, ii. Recognizing the difficulties that the professor has perceived in these processes and iii. proposing a training space for professors in the design and implementation of a proposal that involves problem solving and the use of technologies, by virtue of addressing the difficulties that were identified. Such implementation was carried out through a series of worksheets, as didactic learning instruments, using the GeoGebra software. The previous statements are argued in a reference framework based on learning environments, the theory of connectivism and problem solving in mathematics. According to the above and with the corresponding development of this proposal, the most relevant results are: • Marked difficulties in identifying and working on the analysis of variational thinking, as well as its application in different contexts and problematic situations that involve the concept of function. • Problems in the way how the teacher introduces these processes in the learning environments in the classroom, taking into account the technological component. • The reflection on the modality in which the meetings are currently taking place due to COVID-19, since it originated several alternatives for the development of the classes, however, the positive or negative impact on the learning environments must be analyzed. • Evidence of inadequacy in the management of information and communication technologies and learning and knowledge technologies, turning into shortcomings in the teaching-learning processes. • A need for technological literacy, seen as the compendium of tools and applications that can be used in an educational environment, even more in this development of work assisted remotely by technology.

**Resumen.** Este trabajo aborda tres aspectos puntuales, enmarcados en un proyecto de investigación que busca implementar un ambiente de aprendizaje basado en instrumentos didácticos, para establecer una alternativa de los procesos de enseñanza-aprendizaje correspondientes al concepto de función en un curso de Matemáticas. En este sentido, dichos aspectos se enfocan en i. identificar las dificultades de aprendizaje desde la perspectiva del estudiante, ii. reconocer las dificultades que ha percibido el profesor en estos procesos y iii. proponer un espacio de formación profesoral en el diseño e implementación de una propuesta que involucre resolución de problemas y el uso tecnologías, en virtud de atender las dificultades identificadas. Dicha implementación se realizó por medio de una serie de hojas de trabajo, como instrumentos didácticos de aprendizaje, haciendo uso del software GeoGebra. Lo anterior, se argumenta en un marco de referencia basado en ambientes de aprendizaje, la teoría del conectivismo y la resolución de problemas en matemática. De acuerdo a lo expuesto y con el desarrollo correspondiente de esta propuesta,



los resultados más relevantes son:

- Dificultades marcadas en identificar y trabajar el análisis del pensamiento variacional, así como su aplicación en diferentes contextos y situaciones problema que involucran el concepto de función.
- Problemas en la forma cómo el profesor introduce estos procesos en los ambientes de aprendizaje en el aula, teniendo en cuenta el componente tecnológico.
- La reflexión en torno a la modalidad en la que se desarrollan los encuentros actualmente a causa de la COVID-19, pues originó varias alternativas para el desarrollo de las clases, sin embargo, se debe analizar el impacto positivo o negativo en los ambientes de aprendizaje.
- La evidencia de la impericia en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, transformándose en falencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Una necesidad de alfabetización tecnológica, vista como el compendio de herramientas y aplicaciones que pueden ser usadas en un ambiente educativo, más en este desarrollo de trabajo asistido de manera remota por tecnología.



## **Parenting guidelines in families with neurodiverse children (autism spectrum disorder) from the sinapsis expert center in the city of San José de Cúcuta during the Covid-19 pandemic**

## **Pautas de crianza en familias con niños y niñas neurodiversos (trastorno del espectro autista) del centro de expertos sinapsis de la ciudad de San José de Cúcuta en medio de la pandemia del Covid-19**

**Y Ramirez Preciado<sup>1</sup>, S F Alzate Hurtado<sup>1</sup>, and L N Galvis Velandia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yahairarp@ufps.edu.co

**Abstract.** This pre-project addresses the issue of parenting guidelines in children with autism spectrum disorder (ASD), in the midst of the COVID-19 pandemic, emphasizing the importance of parenting, how it develops, and how it can vary due to various situations, in this case, a very drastic and unexpected one, such as the global pandemic of Coronavirus (COVID- 19). The virus caused multiple changes in all aspects of human life, leading him to adapt to new rules, biosecurity policies, and a new daily life. As a result, a peculiar population was taken as a subject of study, since it presents unique and special characteristics, being children with autism, that is to say, that present some condition, a fact that makes the development of this study even more interesting. For this, we resorted to an exhaustive background search related to the topics of interest, which are parenting patterns, children with autism, family, COVID-19 pandemic, and, of course, social work, the profession from which this research is carried out. All this in order to have a perspective of each one of them, affectations or changes presented, to know what has been approached with respect to the same and likewise to see what have been the results obtained. Thus, the research is supported by six main theories which are: Baumrind's theory, which exposes parenting styles; Bowlby's attachment theory, exalting this existing relationship; the theory of mind, being the basis for the approach to neurodiversity and specifically ASD, together with the cognitive-affective theory; Olson's circumplex model, which provides an appreciation of family functioning, characteristics and a way to evaluate it; and, Bronfenbrenner's ecological theory, as a complement to studying the family from a social work approach. Therefore, the general objective is to identify the parenting patterns implemented in families with neurodiverse children with an autism spectrum disorder in the SINAPSIS expert center in the city of San José de Cúcuta in the midst of the Covid-19 pandemic, starting with an identification of the meaning of parenting patterns for the families, followed by a recognition of the parenting patterns used by these families after the pandemic and, finally, to generate strategies from Social Work to strengthen the parenting patterns. Thus, the research is based on a qualitative approach with a phenomenological method, since it seeks to know the reality of the social subjects and the experience they have had in the midst of the pandemic. Thus, a sample of six families with neurodiverse children, especially with autism spectrum disorder, in a range of 4 to 10 years of age, with whom techniques such as semi-structured interview, SWOT analysis and family appgar are applied to facilitate the collection of information. It is therefore important to strengthen the resilience and adaptive process of each of them, since the adversities that may arise or the changes in society require people to adapt to a new reality, a new context and seek solutions to any new challenge. Therefore, this research is conducted in order to identify parenting patterns in families with neurodiverse children with ASD in a range of 4 to 10 years of age, in the midst of the COVID-19 pandemic and the modifications it brought about, due to the influence that unexpected crises have on family dynamics and, in turn, on parenting patterns. Also, from the perspective of Social Work, there is little research related to the parenting patterns of these children, which gives one more reason to study this topic.



**Resumen.** El presente anteproyecto aborda la temática de pautas de crianza en niños y niñas con el trastorno del espectro autista (TEA), en medio de la pandemia del COVID-19, haciendo énfasis en la importancia de la crianza, en cómo se desarrolla y como puede variar debido a diversas situaciones, en este caso a una muy drástica e inesperada, tal como lo es la pandemia mundial de Coronavirus (Covid-19). Virus que ocasionó múltiples cambios en todos los aspectos de la vida del ser humano, llevándolo así a adaptarse a nuevas reglas, políticas de bioseguridad y una nueva cotidianidad. A raíz de ello, se tomó como sujeto de estudio a una población peculiar, puesto que presenta características únicas y especiales, al ser niños con autismo, es decir, que presentan alguna condición, hecho que hace aún más interesante el desarrollar este estudio. Para esto, se recurrió a una exhaustiva búsqueda de antecedentes relacionado con las temáticas de interés que son pautas de crianza, niños y niñas con autismo, familia, pandemia del COVID-19 y, por su puesto, trabajo social, profesión desde la cual se da esta investigación. Todo esto a fin de contar con una perspectiva de cada una de ellas, afectaciones o cambios presentados, conocer que se ha abordado respecto a la misma y así mismo ver cuáles han sido los resultados obtenidos. Así pues, la investigación se apoya en seis grandes teorías principales que son: la teoría de Baumrind, la cual expone los estilos de crianza; la teoría del apego de Bowlby, exaltando esta relación existente; la teoría de la mente, siendo la base para el abordaje de la neurodiversidad y específicamente el TEA, junto con la teoría cognitivo-afectiva; el modelo circunplejo de Olson, que brinda una apreciación sobre el funcionamiento familiar, características y una forma de evaluar el mismo; y, la teoría ecológica de Bronfenbrenner, como complemento para estudiar a la familia desde un abordaje de trabajo social. Por ende, el objetivo general es identificar las pautas de crianza implementadas en familias con niños y niñas neurodiversos que presentan trastorno del espectro autista del centro de expertos SINAPSIS de la ciudad de Cúcuta en medio de la pandemia del COVID-19, partiendo de una identificación del significado de pautas de crianza para las familias, siguiendo con un reconocimiento de las pautas de crianzas usadas por estas familias a partir de la pandemia y, por último, generar estrategias desde el Trabajo Social para fortalecer las pautas de crianza. De tal forma, la investigación se plantea desde un enfoque cualitativo con método fenomenológico, ya que se busca conocer la realidad de los sujetos sociales y la experiencia que estos han tenido en medio de la pandemia. Tomando así, una muestra de seis familias con niños o niñas neurodiversos, especialmente con trastorno espectro autista, en un rango de 4 a 10 años de edad, con quienes se aplican técnicas como la entrevista semiestructurada, análisis DOFA y apgar familiar que facilitan la recolección de la información.. Es por ello importante, fortalecer la resiliencia y el proceso adaptativo de cada uno de ellos, ya que las adversidades que se puedan presentar o bien los cambios de la sociedad requieren que las personas se acoplen a una nueva realidad, un nuevo contexto y busquen soluciones a cualquier desafío nuevo. Por lo tanto, se realiza esta investigación a fin de identificar las pautas de crianza en familias con niños y niñas neurodiversos con TEA en un rango de 4 a 10 años de edad, en medio de la pandemia del COVID-19 y las modificaciones que trajo consigo, debido a la influencia que tienen las crisis inesperadas en las dinámicas familiares y a su vez, en las pautas de crianza. Así como también, desde la perspectiva de Trabajo Social se encuentran pocas investigaciones relacionadas a las pautas de crianza de estos niños y niñas, lo que da una razón más para estudiar esta temática.



## Sociocultural patterns of intrafamily violence in the cases of the Saravena, Arauca family police station, 2019

## Patrones socioculturales de la violencia intrafamiliar en los casos de la comisaría de familia de Saravena, Arauca, 2019

L M Lizcano Gutierrez<sup>1</sup>, M T Perez Garcia<sup>1</sup>, and N M Rincon Villamizar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lina1999marcela@gmail.com

**Abstract.** This research article focuses from an analysis of the sociocultural patterns that generate intrafamily violence in the cases of the Saravena Family Police Station, Arauca, Colombia, during 2019, in order to provide support to the work carried out by this institution, to facilitate the development of high-content prevention programs that contribute to improving the quality of life of the communities in this area. The work is framed from Johan Galtung's theory of violence, Bandura's theory of Social Learning and from the theory of Sociocultural Patterns. The methodology was based on a mixed approach, which allowed the collection of data through techniques such as surveys, interviews and documentary analysis, which later supported the development of categories parallel to intrafamily violence and sociocultural patterns. Thus, the results yielded relevant aspects such as the fact that a persistent pattern of generational and social sexist beliefs presented by the aggressors and the submissive beliefs presented by victims are causes associated with intrafamily violence; It is presumed that violence begins as a social component with repercussions mostly within the home. Finally, it was identified that factors such as age, gender, socioeconomic status, level of education, among others, influence the acceptance, reporting and coping of violence in registered households. In other words, there is a greater statistical probability that women with low education, low or medium socioeconomic status and over 30 years of age suffer from domestic violence.

**Resumen.** El presente artículo de investigación se enfoca desde un análisis de los patrones socioculturales generadores de violencia intrafamiliar en los casos de la Comisaría de Familia de Saravena, Arauca, Colombia, durante el año 2019, con el fin de brindar apoyo al trabajo realizado por esta institución, para facilitar el desarrollo de programas de alto contenido en prevención, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades de esta zona. El trabajo se enmarca desde la teoría de la violencia de Johan Galtung, la teoría del Aprendizaje Social de Bandura y desde la teoría de los Patrones Socioculturales. La metodología se basó en un enfoque mixto, lo cual permitió la recolección de datos por medio de técnicas como la encuesta, la entrevista y el análisis documental, que posteriormente soportó el desarrollo de categorías paralelas a la violencia intrafamiliar y a los patrones socioculturales. De este modo, los resultados arrojaron aspectos relevantes como el hecho de que un patrón persistente de la creencia machista generacional y social que presentan los agresores y la creencia sumisa que presentan las víctimas son causas asociadas a la violencia intrafamiliar; se presume que la violencia comienza siendo un componente social con repercusiones en su mayoría al interior del hogar. Finalmente, se identificó que los factores como la edad, el género, el estrato socioeconómico, el nivel de escolaridad, entre otros, influyen en la aceptación, denuncia y afrontamiento de la violencia en los hogares registrados. Es decir, existe mayor probabilidad estadística que el género femenino con baja escolaridad, bajo o medio estrato socioeconómico y con una edad superior a los 30 años sufran de violencia intrafamiliar.





## Friendly pairs as a strategy for participation and social inclusion in university life

## Pares amigos/as como estrategia de participación e inclusión social en la vida universitaria

A L Moreno Pachon<sup>1</sup>, D M Rico Villalobos<sup>1</sup>, P A Medina Vargas<sup>1</sup>, N Barrios Meneses<sup>1</sup>,  
J J Palacios Roza<sup>1</sup>, and J P Ortiz Quevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Colegion Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: angelicalmoreno@unicolmayor.edu.co, dmarcelarico@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** The university becomes a transformative experience that promotes autonomy, recognition, capacity development and socialization, however, for some students it can represent a series of situations that cause tension in personal and social development, this happens with greater probability in those who do not have enough support. Based on the above, the project “Peer Friends” was born as a joint initiative of the students and Management Tutorials of the Social Work program, framed in the SOMOS Intercultural Encounters Project; which aims to accompany first-semester students in strengthening their training path, promoting the social responsibility of the student community, of the leaders who are motivated by the implementation of said project where the students from the second to eighth semester They promote issues such as caring for oneself and others, trust, social participation and inclusive spaces. On the other hand, the methodology was developed under a sociocultural perspective that is built from cooperative learning, also known as peer learning, fostering dialogic spaces that contribute to improving the academic conditions of the student community. Consequently, emotional learning is fostered from empathy and connection with the peer friend; In addition, self-motivation and improvement in the academic field is promoted, especially in times of the pandemic as a result of COVID-19. Likewise, this proposal strengthens leadership, communication skills, mitigation of academic dropout and greater social participation.

**Resumen.** La Universidad se convierte en una experiencia transformadora que promueve la autonomía, el reconocimiento, el desarrollo de capacidades y la socialización, no obstante, para algunos estudiantes puede representar una serie de situaciones que causan tensión en el desarrollo personal y social, esto pasa con mayor probabilidad en aquellos que no cuentan con suficiente apoyo. A partir de lo anterior, nace el proyecto “pares amigos/as” como una iniciativa en conjunto de los/las estudiantes y tutorías de gestión del programa de trabajo social, enmarcado en el proyecto de encuentros interculturales somos; que tiene como fin acompañar educandos de primer semestre en el fortalecimiento de su ruta formativa, impulsando la responsabilidad social de la comunidad estudiantil, de los líderes y lideresas que se motivan ante la implementación de dicho proyecto donde los y las estudiantes de segundo a octavo semestre promueven temas como el cuidado propio y del otro, la confianza, la participación social y espacios inclusivos. Por otra parte, la metodología se desarrolló bajo una perspectiva sociocultural que se construye a partir del aprendizaje cooperativo, también conocido como aprendizaje entre pares, propiciando espacios dialógicos que contribuyen a mejorar las condiciones académicas de la comunidad estudiantil. En consecuencia, se fomenta el aprendizaje emocional desde la empatía y la conexión con el par amigo(a); además, se impulsa la automotivación y la mejora en el ámbito académico, más aún en tiempos de la pandemia a raíz del covid-19. Así mismo, esta propuesta fortalece el liderazgo, las competencias comunicativas, la mitigación de la deserción académica y una mayor participación social.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



## Engineering



## A semiautomatic approach to identify architectural technical debt from heterogeneous artifacts

## Un enfoque semiautomático para identificar la deuda técnica en arquitectura a partir de artefactos heterogéneos

R Perez Boris<sup>1</sup>, F H Vera Rivera<sup>1</sup>, and D Correal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

E-mail: borisperezg@ufps.edu.co

**Abstract.** Architectural technical debt is a metaphor used to describe decisions made by architects to achieve short-term objectives, but which may negatively affect the maintainability of the system. Despite its importance, does not receive sufficient attention from architectural teams because it is difficult to identify, measure, and prioritize, and its value is related to the long-term maintenance and evolution of a system. In this paper, a model-based approach is presented that focuses on building a classification model for identification based on information collected from artifacts produced during architecture design. The survey-based research method was used to evaluate its usefulness and usability by the software community in Colombia. This model allows architects to support conscious and unconscious management in their software projects.

**Resumen.** La deuda técnica en arquitectura es una metáfora utilizada para describir las decisiones tomadas por los arquitectos para alcanzar objetivos a corto plazo, pero que pueden afectar negativamente la mantenibilidad del sistema. A pesar de su importancia, la no recibe suficiente atención por parte de los equipos de arquitectos porque es difícil de identificar, medir y priorizar, y su valor está relacionado con el mantenimiento y la evolución a largo plazo de un sistema. En este artículo, se presenta un enfoque basado en modelos que se centra en la construcción de un modelo de clasificación para la identificación de basado en la información recopilada de los artefactos producidos durante el diseño de la arquitectura. El método de investigación basado en encuesta fue utilizado para evaluar su utilidad y usabilidad por parte de la comunidad de software en Colombia. Este modelo permite a los arquitectos apoyar la gestión de consciente e inconsciente en sus proyectos de software.



## Artificial intelligence in requirements engineering: a systematic mapping study

## Inteligencia artificial en la ingeniería de requisitos: un estudio de mapeo sistemático

B Cuesta Quintero<sup>1</sup>, and M R Sanguino Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: byroncuesta@ufps.edu.co

**Abstract.** As software permeates all areas of society, it becomes essential to deliver quality products that meet their demands, making this a requirement and a challenge for the software industry. Artificial intelligence has become an effective tool to solve problems in all fields of science; software engineering is no stranger to this need and therefore, it has been successfully used in the different activities of the software development process. Identifying the potential of artificial intelligence to improve productivity in software development teams during the requirements engineering process defines the object of study. The research used systematic literature mapping to identify the contribution of artificial intelligence in requirements engineering practices between 2010 and 2020. The execution of the methodology allowed answering the research questions from thirty studies that were selected based on the definition of inclusion and exclusion criteria. The results obtained reveal that the research related to the topic is mainly oriented to solve problems in the capture, organization, classification, traceability and optimization of requirements and in the use of models to represent the problem space. On the other hand, considering that it is possible to apply artificial intelligence in the early stages of agile software development, there is a very promising field for new research in this area.

**Resumen.** A medida que el software permea todos los ámbitos de la sociedad, se hace imprescindible la entrega de productos de calidad que satisfagan sus demandas, convirtiéndose esto en una exigencia y un reto para la industria de software. La inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta eficaz para resolver problemas en todos los campos de la ciencia; la ingeniería de software no es ajena a esta necesidad y por ello, se ha utilizado con éxito en las distintas actividades del proceso de desarrollo de software. Identificar el potencial de la inteligencia artificial para mejorar la productividad en los equipos de desarrollo de software durante el proceso de ingeniería de requerimientos define el objeto de estudio. La investigación utilizó el mapeo sistemático de la literatura para identificar el aporte de la inteligencia artificial en las prácticas de ingeniería de requerimientos entre 2010 y 2020. La ejecución de la metodología permitió dar respuesta a las preguntas de investigación a partir de treinta estudios que fueron seleccionados basados en la definición de los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados obtenidos revelan que las investigaciones relacionadas con el tema, se orientan principalmente a resolver problemas en la captura, organización, clasificación, trazabilidad y optimización de requisitos y en el uso de modelos para representar el espacio del problema. Por otra parte, teniendo en cuenta que es posible la aplicación de la inteligencia artificial en las primeras fases del desarrollo ágil de software, existe un campo muy prometedor para nuevas investigaciones en el área.



## Fluid-dynamic study of the behavior of the air inside a textile stenter

## Estudio fluidodinámico del comportamiento del aire dentro de un secador

J W Rama Parra Llanos<sup>1</sup>, M Bastos Quadri<sup>2</sup>, and D C Rodríguez Ordoñez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil

E-mail: marintobastos@gmail.com

**Abstract.** In the textile industry, drying is one of the most important processes. This process requires large investments and high energy consumption, which translates into high costs for companies in this sector. This work presents a modeling of the behavior of the air in a textile Stenter under real operating conditions through the development of fluid-dynamic simulations. For the computational modeling of the problem, a 3D geometry was constructed based on measurements taken from an injector of a textile Stenter. The standard k- $\epsilon$  turbulence model was used in the turbulent flow solution. The equations of the model were solved numerically using the finite element method. The standard k- $\epsilon$  turbulence model proved to be a model capable of reproducing the behavior of the air in the injectors of the textile Stenter.

**Resumen.** En la industria textil, el secado es uno de los procesos más importantes. Este proceso requiere grandes inversiones y un alto consumo de energía, lo que se traduce en altos costos para las empresas de dicho sector. En este trabajo se presenta un modelado del comportamiento del aire en un secador Rama en condiciones reales de funcionamiento mediante el desarrollo de simulaciones fluidodinámicas. Para el modelado computacional del problema, se construyó una geometría 3D basada en medidas tomadas de un inyector de un secador Rama. Se utilizó el modelo de turbulencia k- $\epsilon$  estándar en la solución de flujo turbulento. Las ecuaciones del modelo se resolvieron numéricamente mediante el método de elementos finitos. El modelo de turbulencia k- $\epsilon$  estándar demostró ser un modelo capaz de reproducir el comportamiento del aire en los inyectores del secador Rama.



## Mobile application for the identification and treatment of dyscalculia in students of the elementary basic grades

## Aplicación móvil para la identificación y tratamiento de discalculia en los estudiantes de los grados de básica primaria

E C Suarez Brieva<sup>1</sup>, A J Martinez Acosta<sup>1</sup>, C M Baquero Torres<sup>1</sup>, and D A Ramos Cañas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Popular del Cesar, Colombia

E-mail: eydysuarez@unicesar.edu.co, deivismartinez@unicesar.edu.co

**Abstract.** The realization of basic mathematical calculations is essential in the daily life of the human being, therefore, the learning of mathematics must be present from an early age; On some occasions during the teaching-learning process, difficulties in appropriating them are identified in children, which affects their ability to understand, analyze and perform mathematical and number-based operations, this learning disability is known by the name dyscalculia, a term composed of the Greek word dys ("difficulty with") and calculia ("average calculations") and defined as a difficulty in mathematical functioning resulting from a brain-based mathematical processing disorder without compromise of other areas of learning. In most cases, this disorder goes unnoticed because, by affecting a single area of learning, in the rest of the skills the child maintains a level similar to that of his classmates. It is important to indicate that the learning difficulty in mathematics manifests itself when the child finds it difficult to learn to count, do basic mathematical calculations, define groups of objects and in spatial thinking (Romero and Latorre, 2015). Based on the problems presented, the objective of this study is to implement a mobile application for the identification and treatment of dyscalculia in students of the elementary school grades, to achieve this it is necessary to analyze the different pedagogical tools and strategies used in the teaching and learning process, identification and treatment of students with dyscalculia. Subsequently, the architecture of the system was designed, establishing the data model and its components, in order to capture and develop the application, the following modules were considered: diagnosis this allowed through a test to identify the degree of dyscalculia and the areas of mathematics in which the child has greater learning difficulties, later an intervention was carried out to reinforce through teaching materials and practical exercises, the subjects in which they present greater difficulty. The user management module allowed to have access and control to the system, it facilitated the student access to the contents, activities and the teacher to monitor the learning process. The module of subjects and content management were designed based on the identified difficulty, didactic activities, and results. The implementation of the mobile application reinforced the areas of greatest difficulty identified in the learner, in its development it is necessary to use the MongoDB atlas database management system. Framework Flutter, the Dart programming language, and tools such as Visual Studio Code and Design Integrated Development Environments (IDEs): Photoshop and Figma. Finally, the mobile application was validated through the implementation of tests that allowed determining the appropriation of knowledge and based on the results obtained, the impact generated with it was analyzed and thus it was determined if significant advances were achieved in the child's learning and through of a comparative study, the level of evolution was determined. The implementation of the mobile application proposed in this project improved the students' performance in the area of mathematics and helped them overcome their learning difficulties. On the other hand, it provides teachers with saving time in the development of activities and in monitoring the learning progress of their students. For data processing, an experimental design was applied that allowed determine the level of significance and appropriation of knowledge the data will be taken from the grades obtained in the evaluations and other proposed activities.



**Resumen.** La realización de cálculos matemáticos básicos es esencial en la vida cotidiana del ser humano, por ello, el aprendizaje de las matemáticas debe estar presente desde temprana edad; en algunas ocasiones durante el proceso de enseñanza – aprendizaje se identifica en los niños dificultades en la apropiación de las mismas, lo que afecta su capacidad de comprender, analizar y realizar operaciones matemáticas y basadas en números, esta discapacidad de aprendizaje se conoce con el nombre de discalculia, término compuesto por la palabra griega dis («dificultad con») y calculia («cálculos medios») y definida como una dificultad en el funcionamiento matemático resultado de un trastorno del procesamiento matemático de origen cerebral sin compromiso de otras áreas del aprendizaje. En la mayoría de los casos este trastorno pasa inadvertido debido a que, al afectar a un único ámbito del aprendizaje, en el resto de competencias el niño mantiene un nivel similar al de sus compañeros de clase. Es importante indicar que la dificultad de aprendizaje en las matemáticas se manifiesta cuando al niño se le dificulta aprender a contar, hacer cálculos matemáticos básicos, definir grupos de objetos y en el pensamiento espacial (Romero y Latorre, 2015). Basado en la problemática expuesta el objetivo de este estudio es Implementar una aplicación móvil para la identificación y tratamiento de la discalculia en estudiantes de los grados de básica primaria, para lograrlo es necesario analizar las distintas herramientas y estrategias pedagógicas utilizadas en el proceso de enseñanza, identificación y tratamiento de estudiantes con discalculia. Posteriormente se diseñó la arquitectura del sistema, estableciendo el modelo de datos y los componentes del mismo, en aras de plasmar y desarrollar la aplicación se contemplaron los siguientes módulos: diagnóstico este permitió mediante un test identificar el grado de discalculia y las áreas de la matemática en las que el niño tiene mayor dificultad de aprendizaje, posteriormente se realizó una intervención para reforzar a través de material didáctico y ejercicios prácticos, los temas en los que presenta mayor dificultad. El módulo gestión de usuarios permitió tener acceso y control al sistema, al estudiante le facilitó acceder a los contenidos, actividades y al docente hacer un seguimiento al proceso de aprendizaje. El módulo de asignaturas y gestión de contenidos estos se diseñaron basados en la dificultad identificada, actividades didácticas, y resultados. La implementación de la aplicación móvil reforzó las áreas de mayor dificultad identificadas en el aprendiz, en su desarrollo es necesario el uso de sistema gestor de bases de datos MongoDB atlas. Framework Flutter, el lenguaje de programación Dart y herramientas tales como entornos integrados de desarrollo (IDE) Visual Studio Code y para el diseño: Photoshop y Figma. Finalmente se validó la aplicación móvil mediante la implementación de pruebas y test que permitieron determinar la apropiación del conocimiento y con base a los resultados obtenidos se analizó el impacto generado con la misma y así se determinó si se logró avances significativos en el aprendizaje del niño. La implementación de la aplicación móvil propuesta en este proyecto mejoró el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas y les ayudó a superar sus dificultades de aprendizaje. Por otro lado, provee a los profesores ahorrar tiempo en el desarrollo de las actividades y en el seguimiento al progreso de aprendizaje de sus estudiantes. Para el procesamiento de datos se aplicó un diseño experimental que permitió determinar el nivel de significancia y apropiación del conocimiento los datos serán tomados de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones y demás actividades propuestas.



## Rest web services development: a perspective from the symfony

### Desarrollo de servicios web rest: una mirada desde symfony

M F Garcia Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mfgarcia@ufpso.edu.co

**Abstract.** Nowadays, web services are considered as the basis of a new stage in the development of distributed systems, especially the Representational State Transfer (REST) style, which has been causing a great change in the field of software engineering since 2000. The REST style brought web services closer to the web architecture and represents a lightweight way to create scalable web services. In that sense and in order to achieve the integration of distributed applications, Symfony in its working environment, has some alternatives of Bundle integrator components based on the REST style, which aims to achieve a quick and easy construction of requests. Bundles are a series of tools that allow the use of own functionalities or those developed by third parties, in order to distribute and implement them in other projects. This paper describes the technical aspects of the bundle component that allows a Symfony application to expose and consume services using the REST architectural style. As a result, a component was obtained that allows to perform operations to access and manipulate resources of a web application as REST services and expose them by using a generic controller developed in Symfony under the support of an annotation component of the platform itself, to identify entities and repositories as web resources. These annotations are translated into input variables to validate the mandatory fields of the entities and subsequently project the requested web service.

**Resumen.** En la actualidad, los servicios web son catalogados como la base de una nueva etapa en el desarrollo de sistemas distribuidos, en especial el estilo Representational State Transfer (REST), el cual ha venido provocando un gran cambio en el campo de la ingeniería de software desde el año 2000. El estilo REST, acercó los servicios web a la arquitectura de la web y representa una forma ligera de crear servicios web escalables. En ese sentido y con el propósito de lograr la integración de aplicaciones distribuidas, Symfony en su entorno de trabajo, cuenta con algunas alternativas de componentes integradores Bundle basados en el estilo REST, cuyo objetivo es lograr una construcción rápida y sencilla de peticiones. Los Bundles son una serie de herramientas que permiten utilizar funcionalidades propias o desarrolladas por terceros, con el fin de distribuir las e implementarlas en otros proyectos. El presente trabajo describe los aspectos técnicos del componente bundle que le permite a una aplicación Symfony exponer y consumir servicios haciendo uso del estilo arquitectónico REST. Como resultado se obtuvo un componente que permite realizar operaciones para acceder y manipular recursos de una aplicación web como servicios REST y exponerlos mediante el uso de un controlador genérico desarrollado en Symfony bajo el soporte de un componente de anotaciones propio de la plataforma, para identificar las entidades y repositorios como recursos web. Dichas anotaciones, se traducen en variables de entrada para validar los campos obligatorios de las entidades y posteriormente proyectar el servicio web solicitado.





## Web system for document management of the systems engineering program of the Universidad Francisco de Paula Santander

## Sistema web para la gestión documental del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander

J P Rodriguez Tenjo<sup>1</sup>, and O A Gallardo Perez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: judithdelpilarrt@ufps.edu.co, oscargallardo@ufps.edu.co

**Abstract.** The systems engineering program at the Universidad Francisco de Paula Santander (UPFS) is committed to quality in all its processes, and therefore seeks to improve its information systems. The implementation of a Document Management System would generate a strengthening of the management and documentation of the processes of the program, on the other hand, allow to track and control the versions of the documents, with which it will have the opportunity to carry an efficient information management, to know the actors involved in the updates of the documents and their status. The objective is the development of a Web application, focused on the document management of the Systems Engineering program of the UPFS, which is adjusted to the user's needs. The technological method is composed of a set of stages with feedbacks that systematically followed facilitate obtaining the results and the adequacy to the initial requirements of the web application. The web application is developed in five stages: analysis stage, where the requirements are obtained and classified; design stage, when the technological scenario is defined and the solution is structured; development stage, when the design is implemented in a software product; test run stage, where the product is emulated and simulated by adjusting details, the performance is evaluated and finally, in the delivery stage, with the purpose of adapting the application to it. In addition, the article presents the results of the development of the web application using the proposed method.

**Resumen.** El programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander (UPFS) está comprometido con la calidad en todos sus procesos, para ello busca mejorar sus sistemas de información. La implementación de un Sistema de Gestión Documental genera un fortalecimiento a la gestión y documentación de los procesos del programa, por otro lado, permitir llevar un seguimiento y control de las versiones de los documentos, con el cual se tendrá la oportunidad de llevar una eficiente administración de la información, conocer los actores que intervienen en las actualizaciones de los documentos y su estado. El objetivo del desarrollo de la aplicación Web, se enfocada en la gestión documental del programa Ingeniería de Sistemas de la UPFS, la cual se ajusta a las necesidades del usuario. El método tecnológico se compone de un conjunto de etapas con retroalimentaciones que seguidas sistemáticamente facilitan obtener los resultados y la adecuación a los requerimientos iniciales de la aplicación web. La aplicación web se desarrolla en cinco etapas: etapa de análisis, donde se obtienen y clasifican los requerimientos; etapa de diseño, momento en el que se define el escenario tecnológico y se estructura la solución; etapa de desarrollo, cuando se implementa el diseño en un producto de software; etapa de prueba de funcionamiento, donde se emula y simula el producto ajustando detalles, se evalúa el rendimiento y finalmente, en la etapa de entrega, con el propósito de adecuar la aplicación al mismo. Además, el artículo presenta los resultados del desarrollo de la aplicación web utilizando el método propuesto.



## A systematic literature review of architectural technical debt management

## Una revisión sistemática de literatura sobre la gestión de la deuda técnica en arquitectura

R Perez Boris<sup>1</sup>, F H Vera Rivera<sup>1</sup>, and D Correal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

E-mail: borisperezg@ufps.edu.co

**Abstract.** Architectural technical debt is injected when architectural decisions are made to accomplish short-term goals but possibly affecting maintainability of the software system. Some cases include violations of best practices, consistency, and integrity constraints of the software architectures, such as the presence of structural violations and the introduction of architecture smells. Needs to be kept under control to keep the system healthy in the long term. If remains unseen or uncontrolled could cause it to accumulate and hence difficult to repay, thus making challenging the conduction of maintenance tasks, introducing new features, as well as meeting system QAs. Despite the impact of architectural decisions on the system developed or to be developed, identification of the debt is still difficult to carry out because there is a lack of initiatives to handle it and lack of effective tools to support this task. Numerous studies are published on architectural technical debt identification and management. It is important to summarise and consolidate the existing knowledge in the area to provide directions to researchers and practitioners. This research work provides a systematic literature review in this topic, aiming to guide researchers and practitioners in the field of software testing. We followed the standard protocol for conducting a systematic literature review. First, research goals were defined using the goal question metric. Then we formulate research questions corresponding to each goal. Finally, metrics are extracted from the included papers. Based on the defined selection criteria a final set of 13 primary studies are included for analysis. The selection process resulted in 2 journal papers, 2 book chapters and 9 conference papers. We found that identification and measurement are the most studied activities for management, and most of the studies rely on source code revision. Most studies evaluated their approaches on open-source case studies. There is significant room for future research on architectural debt. Despite the positive trend of evaluating approaches on large scale open-source studies, there is a clear lack of results from studies done in a real industrial context. There is also a lack on tools for debt management without considering source code.

**Resumen.** La deuda técnica arquitectónica se inyecta cuando se toman decisiones arquitectónicas para lograr objetivos a corto plazo pero que pueden afectar a la mantenibilidad del sistema de software. Algunos casos incluyen violaciones de las mejores prácticas, la consistencia y las restricciones de integridad de las arquitecturas de software, como la presencia de violaciones estructurales y la introducción de olores de arquitectura. El debe mantenerse bajo control para que el sistema sea saludable a largo plazo. Si el no se ve o no se controla puede provocar que se acumule y, por lo tanto, sea difícil de amortizar, lo que dificulta la realización de tareas de mantenimiento, la introducción de nuevas características, así como el cumplimiento de las garantías de calidad del sistema. A pesar del impacto de las decisiones de arquitectura en el sistema desarrollado o por desarrollar, la identificación de la deuda sigue siendo difícil de llevar a cabo debido a la falta de iniciativas para manejarla y a la falta de herramientas eficaces para apoyar esta tarea. ObSe han publicado numerosos estudios sobre la identificación y gestión de la deuda técnica arquitectónica. Es importante resumir y consolidar los conocimientos existentes en este ámbito para ofrecer orientaciones a los



investigadores y profesionales. Este trabajo de investigación proporciona una revisión sistemática de la literatura en este tema, con el objetivo de orientar a los investigadores y profesionales en el campo de las pruebas de software. Se ha seguido el protocolo estándar para realizar una revisión bibliográfica sistemática. En primer lugar, se definieron los objetivos de la investigación mediante la goal question metric. A continuación, formulamos las preguntas de investigación correspondientes a cada objetivo. Por último, se extraen las métricas de los artículos incluidos. Sobre la base de los criterios de selección definidos, se incluye un conjunto final de 13 estudios primarios para su análisis. El proceso de selección dio como resultado 2 artículos de revistas, 2 capítulos de libros y 9 artículos de conferencias. Descubrimos que la identificación y la medición son las actividades más estudiadas para la gestión y la mayoría de los estudios se basan en la revisión del código fuente. La mayoría de los estudios evaluaron sus enfoques en estudios de casos de código abierto. Hay un espacio significativo para la investigación futura sobre la deuda arquitectónica. A pesar de la tendencia positiva de evaluar enfoques en estudios de código abierto a gran escala, hay una clara falta de resultados de estudios realizados en un contexto industrial real. También faltan herramientas para la gestión de la deuda sin tener en cuenta el código fuente.



## Data mining model for the analysis, description, and interpretation of the community active search for Covid-19 in the department of cesar

### Modelo de minería de datos para el análisis, descripción e interpretación de la búsqueda activa comunitaria de Covid-19 en el departamento del cesar

D J Martinez Acosta<sup>1</sup>, Y Torres Pedrozo<sup>1</sup>, and E D Suarez Brieva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Popular del Cesar, Colombia

E-mail: deivismartinez@unicesar.edu.co, yulibethtorres@unicesar.edu.co

**Abstract.** Public health is a state and citizen responsibility for the protection of health as an essential, individual, collective and community right achieved based on the conditions of well-being and quality of life; For this reason, in the current circumstances, it is necessary to work for the benefit of this active community search that constitutes an essential element for the timely capture of events of interest in public health, for that reason several alternatives have been created for this purpose, among which the following stand out: timely follow-up to the identification of signs and symptoms of Covid 19, given that the department of Cesar is one of the municipalities with a high contagion rate and a significant percentage of occupied ICU beds, in order to follow-up it has been developed a mobile web application in order to publicize the health status of the population related to the identification of signs and symptoms of COVID-19, characterize risk conditions such as: occupation, travel, habits, comorbidities, crowded areas, compliance with the quarantine established by government entities, among others; This measure established at the beginning of the pandemic by SARS-CoV2 has made it possible to have the necessary data to support decision-making in public health. Through data mining techniques it is intended to generate knowledge about the presence of risk factors, taking into account sociodemographic variables, municipality of residence, pathological conditions, among other risk behaviors that may make the population more vulnerable or condition the prognosis of the COVID-19 cases. Finally, with the application of the CRISP-DM model, it is possible to obtain descriptive knowledge to identify the geographic location (municipality) that is at risk and / or needs immediate intervention, as well as the projection of possible places where the situation could worsen. to take timely actions according to the identified factors. The data analyzed provide timely and relevant information that allows proposing pertinent strategies in favor of the health of the population.

**Resumen.** La salud pública es una responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud como un derecho esencial, individual, colectivo y comunitario logrado en función de las condiciones de bienestar y calidad de vida; por ello es necesario en las circunstancias actuales trabajar en beneficio de esa búsqueda activa comunitaria que constituye un elemento esencial para la captación oportuna de eventos de interés en salud pública, por ello se han creado varias alternativas para tal fin, entre las cuales se destaca, un seguimiento oportuno a la identificación de signos y síntomas de Covid 19, dado a que el departamento del Cesar es uno de los municipios con una tasa alta de contagio y un porcentaje significativo de camas UCI ocupadas, en aras de hacer un seguimiento se ha desarrollado una aplicación web móvil con la finalidad de dar a conocer el estado de salud de la población relacionado con la identificación de signos y síntomas de COVID-19, caracterizar condiciones de riesgo como: la ocupación, desplazamientos, hábitos, comorbilidades, zonas de aglomeraciones, cumplimiento de la cuarentena establecida por los entes gubernamentales, entre otras; esta medida instaurada al inicio de la pandemia por el SARS-CoV2 ha



permitido tener los datos necesarios para el apoyo en la toma de decisiones en salud pública. Mediante técnicas de minería de datos se pretende generar conocimiento sobre la presencia de factores de riesgo, teniendo en cuenta variables sociodemográficas, municipio de residencia, condiciones patológicas, entre otras conductas de riesgo que puedan hacer más vulnerable a la población o condicionar el pronóstico de los casos de COVID-19. Finalmente, con la aplicación del modelo CRISP-DM se logra obtener conocimiento descriptivo para la identificación de ubicación geográfica (municipio) que se encuentra en riesgo y/o necesita intervención inmediata, al igual que la proyección de posibles lugares donde se podría agravar la situación para tomar acciones oportunas de acuerdo a los factores identificados. Los datos analizados proveen información oportuna y relevante que permiten plantear estrategias pertinentes a favor de la salud de la población.



## Methods for continuous integration and deployment in the development of microservice-based applications

## Métodos de integración y despliegue continuo en el desarrollo de aplicaciones basadas en microservicios

F H Vera Rivera<sup>1</sup>, B R Perez Boris<sup>1</sup>, and E G Puerto Cuadros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: fredyhumbertovera@ufps.edu.co, borisperezg@ufps.edu.co

**Abstract.** The development of microservice-based applications implies a continuous delivery and deployment to keep the services up-to-date and ready for operation. The application of the new DevOps culture in an agile development team, especially in the development, deployment and maintenance of microservices is essential, because it allows improving the integration, delivery and deployment times of microservices, collaboration between development teams and operations to automate processes, it achieves that the time that passes between developing a new functionality or service, as well as solving an incident and having the changes ready in production is substantially reduced. In this work, the practices on which DevOps is based are explained and discussed, such as continuous integration, continuous delivery, continuous deployment, as well as the use of tools that facilitate these practices. A continuous deployment process used in the development of a set of microservices is proposed as a case study.

**Resumen.** El desarrollo de aplicaciones basadas en microservicios implica una entrega y despliegue continuo para tener actualizados y listos para su funcionamiento los servicios. La aplicación de la nueva cultura DevOps en un equipo de desarrollo ágil, especialmente en el desarrollo, despliegue y mantenimiento de los microservicios es fundamental, porque permite mejorar los tiempos de integración, entrega y despliegue de los microservicios, la colaboración entre los equipos de desarrollo y operaciones para automatizar procesos, logra que el tiempo que pasa entre el desarrollar una funcionalidad o servicio nuevo, como también solucionar una incidencia y tener listos los cambios en producción se vea reducido sustancialmente. En este trabajo se explican y discuten las prácticas en las que se fundamenta DevOps como son la integración continua, entrega continua, despliegue continuo, además del uso de herramientas que facilitan estas prácticas. Se propone un proceso de despliegue continuo usado en el desarrollo de un conjunto de microservicios como caso de estudio.



## Qos-based web service ranking using pattern recognition

### Ranking de servicios web basado en la calidad del servicio usando reconocimiento de patrones adarme

M A Jaimes<sup>1</sup>, and M A Jimeno Paba<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad del Norte, Colombia

E-mail: madarme@ufps.edu.co, majimeno@uninorte.edu.co

**Abstract.** Due to the exponential growth of web services and their providers, software developers are frequently faced with selecting the most appropriate web service for a particular functional requirement. Each Web service is evaluated through its QoS parameters, and, in general, services may have similar values and functionality, a task that requires the software developer to select services most efficiently. We propose a pattern recognition algorithm called Ar\_WSDS, which uses the notion of patterns and signals based on the systematic functioning of the brain, which offers a way of decomposing the combinatorial problem into recognition modules capable of analyzing each QoS parameter using a quality value desired by the user and selecting it by giving a ranking value that allows classifying the service according to its QoS parameters. Ar\_WSDS ranks the web service from the QoS parameters analysis that the user wants to use. This process can be given two ranking processes, the first using key signals, that is, the user values for each QoS parameter of service must be met in a binding interval, the second-ranking process is called by partial signals, whose operation is to choose from a group of web services the most suitable for the value requested by the user. Web services are classified by the system and assigned a number called ranking, which allows to have a hierarchy of services based on the different QoS parameters. Dynamic creation of recognition modules from the signals that need to be recognized and analyzed provides a system capable of ranking web services for any QoS parameters. The system is tested through a QoS-Test dataset, and web services are classified and ranked using different QoS values desired. System testing is performed using a dataset from the QWS project, which offers nine quality metrics that were collected from different vendors, as well as defining the specification to the WSDL document that describes how a client can access the service through its interface. Web services are classified and ranked using different desired quality values.

**Resumen.** Debido al crecimiento exponencial de servicios web y de sus proveedores, los desarrolladores de software se enfrentan a la decisión de seleccionar el servicio web más adecuado para un requerimiento funcional en particular. Cada servicio web es analizado a través de sus parámetros QoS y por lo general, los servicios pueden tener similitud de valores y de funcionalidad, tarea que hace que el desarrollador de software tenga que seleccionar servicios de la manera más eficiente. Para realizar esta tarea proponemos un algoritmo de reconocimiento de patrones denominado Ar\_WSDS, que utiliza la noción de patrones y señales basado en el funcionamiento sistemático del cerebro, que ofrece una forma de descomposición del problema de tipo combinatorio en módulos de reconocimiento capaces de analizar cada parámetro QoS usando un valor de calidad deseado por el usuario y seleccionarlo dando un valor de ranking que permite categorizar el servicio en función de sus parámetros QoS. Ar\_WSDS clasifica el servicio web a partir del análisis de los parámetros QoS que el usuario desee utilizar, este proceso puede darse dos procesos de clasificación, el primero usando señales claves, esto es, que los valores del usuario para cada parámetro QoS de un servicio deben cumplirse en un intervalo de obligatoriedad, el segundo proceso de clasificación, es denominado por señales parciales, cuyo operación consiste en escoger de un grupo de servicios web lo más adecuados para el valor solicitado por el usuario. El sistema clasifica los servicios web y asigna un número que es denominado ranking, esto permite tener una jerarquía de servicios a partir de diferentes parámetros QoS. El

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



sistema crea dinámicamente los módulos de reconocimiento a partir de las señales que necesitan ser analizadas, esto ofrece un sistema capaz de clasificar servicios web para cualquier cantidad de parámetros QoS. Las pruebas del sistema son realizadas usando un conjunto de datos del proyecto QWS, que ofrece nueve métricas de calidad que fueron recopilados de diferentes proveedores, así mismo define la especificación al documento WSDL que describe la forma como un cliente puede acceder al servicio a través de su interfaz. Los servicios web son clasificados y ranqueados usando diferentes valores de calidad.





## Active power filter in single-phase systems for harmonic mitigation and power factor compensation

## Filtro activo de potencia en sistemas monofásicos para la mitigación armónicos y compensación del factor de potencia

A F González<sup>1</sup>, K S Román Vásquez<sup>1</sup>, J M Pimiento Arias<sup>1</sup>, and J L Gómez Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: fagonzalez@correo.uts.edu.co

**Abstract.** The use of an active power filter is presented as a solution to the problems of harmonic distortion and low power factor in a single-phase system, caused by the presence and simultaneous use of non-linear loads. In order to demonstrate what has been proposed and to give preference of use to the method offered by power electronics, it starts with the realization of a review that show the efficiency of the filter, as well as establishes the theoretical foundation by means of which we proceed to characterize the loads according to their harmonic content with the greatest effect on the system. Having defined the load to be used, the parameters were established to carry out the simulation in Matlab/Simulink, implementing the active power filter, in order to show its effects, aimed at mitigating harmonics and correcting the power factor. The simulations proposed in the previous stage are carried out again, but this time implementing a bank of capacitors dimensioned from the reactive power that is demanded by the loads selected for the simulation, this in order to contrast the results obtained by both methods.

**Resumen.** Se presenta el uso de un filtro activo de potencia como solución a los problemas de distorsión armónica y bajo factor de potencia en un sistema monofásico, ocasionados por la presencia y uso simultáneo de cargas de tipo no lineal. Para demostrar lo planteado y dar preferencia de uso al método que ofrece la electrónica de potencia se parte de la realización de un estado del arte o recolección de antecedentes que evidencian la eficiencia del filtro así mismo establece la base de fundamentación teórica por medio de la cual se procede a caracterizar las cargas en función de su contenido armónico con mayor afectación al sistema. Teniendo definida la carga a utilizar se establecieron los parámetros para realizar la simulación en Matlab/Simulink implementando el filtro activo de potencia, con el fin de mostrar los efectos de este, encaminado a mitigar armónicos y corregir el factor de potencia. Se realizan nuevamente las simulaciones planteadas en la etapa anterior, pero haciendo implementación esta vez de un banco de condensadores dimensionado a partir de la potencia reactiva que es demandada por las cargas seleccionadas para la simulación, esto con el fin de contrastar los resultados obtenidos por ambos métodos.



## Robust QFT controller for dc-dc buck converter in photovoltaic generators

## Controlador robusto QFT para convertidor dc-dc buck en generadores fotovoltaicos

R A Nuñez Rodriguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: rrodriguez@correo.uts.edu.co

**Abstract.** This paper proposes the design of a robust QFT controller based on performance specifications for DC-DC buck converters in continuous conduction mode, such as current ripple and converter output voltage, load disturbances, parametric variations, robust stability, and compensation for voltage changes of the photovoltaic generator at the input of the DC DC buck converter. Photovoltaic generators are considered as one of the main sources of renewable energy, given the solar potential in much of the Colombian territory, so it is of great importance the implementation of technological solutions that increase their efficiency and allow rapid penetration in the Colombian energy matrix; it should be considered that the proper operation of photovoltaic generators is affected by the stochasticity and uncertainty in their dynamic behavior, which is linked to environmental conditions. In that perspective, multiple control strategies, both linear and nonlinear, have been implemented for voltage regulators of photovoltaic generators. Recent developments in power electronic control make it possible to increase the power density of the converter and reduce the switching losses of semiconductor devices. Such is the case of controllers based on QFT, which allow reference tracking, load disturbance rejection in case of process parameter variation and robust stability, whose control law is applicable to power electronic control for compensation of regulator input voltage variation, with good transient response and reduced energy cost. Initially, the modeling of the photovoltaic generator and the electronic buck converter is presented. For the design of the QFT controller and parameterization of the simulation model, a mathematical model of the photovoltaic generator and the DC-DC converter circuit must be available to establish operating ranges and parametric uncertainty space of the converter circuit. Next, the design process of the QFT controller is described, whose results, based on model-based design techniques, show that the converter response when the 200W<sub>p</sub> solar panel generates 21.5 V and a reference voltage of 12 V output is established, presents an overshoot of about 40%, and a settling time of 15 ms. Similarly, the response of the converter to a disturbance in the output current related to a sudden change in the load resistance of 50% is analyzed. In this test the output current presents a variation of double the initial current of 1.2A. The settling time is in the order of 5.5 ms, and the control signal increases from 51.5% to 52.5%. Finally, to validate the response of the controller to variations in the operating point due to changes in the input voltage of the converter, a change in irradiance on the panel and a temperature gradient are modeled, factors that affect the performance and power generated by the solar panel. The solar panel is subjected to a variation from 25°C to 75°C, which translates into a variation in the output voltage from 30V<sub>DC</sub> to 24V<sub>DC</sub>, and the response of the converter and the controller to an irradiance variation from 1000W/m<sup>2</sup> to 250W/m<sup>2</sup> is compensated by increasing the duty cycle of the PWM signal applied to the converter's MOSFET. The results obtained show that the linearized state-space model of the converter is valid for the design of the QFT controller since the dynamics of the converter circuit was adequately described, which allowed the design of a robust controller that meets the desired performance specifications, such as robust stability and disturbance rejection. On the other hand, it was possible to demonstrate that the robust QFT control for the Buck voltage regulator applied to a 200W<sub>p</sub> photovoltaic generator showed a robust performance against disturbances of the load connected to the converter and variations in the input voltage due to random changes in the environmental conditions.



**Resumen.** En este trabajo se propone el diseño de un controlador robusto QFT a partir de especificaciones de desempeño para convertidores DC-DC Buck en modo de conducción continua, tales como el rizado de la corriente y el voltaje de salida del convertidor, perturbaciones de carga, variaciones paramétricas, estabilidad robusta, y compensación ante cambios de voltaje del generador fotovoltaico a la entrada del convertidor DC DC Buck. Los generadores fotovoltaicos son considerados como una de las principales fuentes de energía renovable, dado el potencial solar en gran parte del territorio colombiano, así pues, es de gran importancia la implementación de soluciones tecnológicas que incrementen su eficiencia y permitan la rápida penetración en la matriz energética colombiana; se debe tener en cuenta que el adecuado funcionamiento de los generadores fotovoltaicos es afectado por la estocasticidad e incertidumbre en su comportamiento dinámico, el cual está ligado a las condiciones medioambientales. En esa perspectiva, se han implementado múltiples estrategias de control tanto lineal como no lineal, para los reguladores de tensión de los generadores fotovoltaicos. Los desarrollos recientes para el control electrónico de potencia permiten incrementar la densidad de potencia del convertidor y reducir las pérdidas de conmutación de los dispositivos semiconductores. Tal es el caso de los controladores basados en la teoría de realimentación cuantitativa (QFT), los cuales permiten el seguimiento de referencia, el rechazo de las perturbaciones de carga ante variación en los parámetros del proceso y estabilidad robusta, cuya ley de control es aplicable al control electrónico de potencia para la compensación de la variación del voltaje de entrada del regulador, con una buena respuesta transitoria y coste energético reducido. Inicialmente se presenta el modelado del generador fotovoltaico y del convertidor electrónico tipo Buck. Para el diseño del controlador QFT y parametrización del modelo de simulación, se debe contar con un modelo matemático del generador fotovoltaico y del circuito del convertidor DC-DC, esto, a fin de establecer rangos de operación y espacio de incertidumbre paramétrica del circuito del convertidor. Seguido se describe el proceso de diseño del controlador QFT, cuyos resultados, a partir de técnicas de diseño basado en modelo, muestra que la respuesta del convertidor cuando el panel solar de 200Wp genera 21.5 V y se establece una tensión de referencia en la salida de 12 V, presenta un sobrepaso cerca del 40%, y un tiempo de establecimiento de 15 ms. De igual forma, se analiza la respuesta del convertidor ante una perturbación en la corriente de salida relacionada con un cambio brusco en la resistencia de carga del 50%. En esta prueba la corriente de salida presenta una variación del doble de la corriente inicial de 1.2A. Siendo el tiempo de establecimiento del orden de 5.5 ms, y la señal de control incrementa del 51.5% al 52.5%. Finalmente, para validar la respuesta del controlador ante variaciones en el punto de operación debido a cambios en el voltaje de entrada del convertidor, se modela un cambio de irradiación en el panel y un gradiente de temperatura, factores que afectan el rendimiento y la potencia generada por el panel solar. El panel solar se somete a una variación de 25°C a 75°C, lo cual se traduce en una variación en el voltaje de salida de 30V<sub>DC</sub> a 24V<sub>DC</sub> y, por su parte, la respuesta del convertidor y el controlador ante una variación de irradiación de 1000W/m<sup>2</sup> a 250W/m<sup>2</sup>, es compensada mediante un incremento del ciclo de trabajo de la señal PWM aplicado al MOSFET del convertidor. Los resultados obtenidos, muestran que el modelo linealizado en espacio de estado del convertidor es válido para el diseño del controlador QFT dado que se describió adecuadamente la dinámica del circuito del convertidor, lo que permitió el diseño de un controlador robusto que cumpla las especificaciones de desempeño deseadas, tales como estabilidad robusta y rechazo de perturbación. Por otra parte, se pudo demostrar que el control robusto QFT para el regulador de tensión Buck aplicado a un generador fotovoltaico de 200 W<sub>p</sub> mostró un desempeño robusto ante las perturbaciones de la carga conectada al convertidor y variaciones en la tensión de entrada a causa de los cambios aleatorios de las condiciones ambientales (irradiación y temperatura) a las que se expone el panel solar en condiciones reales de funcionamiento.



## Air quality during Covid-19: nitrogen dioxide analysis in south american capitals

## Calidad del aire durante el Covid-19: análisis de dióxido de nitrógeno en las capitales de los países sudamericanos

C Oviedo<sup>1</sup>, D P López Gómez<sup>1</sup>, and M Reyes Duran<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carloshumbertoovsa@ufps.edu.co

**Abstract.** Currently, the world population lives a health emergency, the product of the accelerated expansion of a new viral strain over the globe, this emergency originated in the month of December in the city of Wuhan (China), on December 31, 2019, the Chinese Government communicates to The World Health Organization that it had found cases of viral pneumonia in some people. On March 11, 2020, the World Health Organization declared a pandemic called COVID-19 when cases were reported in all continents. Due to this event, the governments of all countries took restrictive measures in order to mitigate and control the spread of the virus, reducing deaths, in this case, the capitals of 12 South American countries, implemented mandatory isolations for a few months of the year (being different in each country, depending on the behavior of the virus in the territory), revealing the variability in the levels of NO<sub>2</sub> contamination in cities, the product of the confinement that was experienced during this period of the pandemic. The study was carried out by means of the Google Earth Engine platform, through the Sentinel 5-P satellite, where the NO<sub>2</sub> column density band was identified in order to know the variability of the pollutant, during 4 periods of time (January 1, 2020 - October 31, 2020) each period of 2 and a half months, in order to analyze the different types of isolation. The results showed that in 8 cities there was a decrease in NO<sub>2</sub> concentration levels in the second period with respect to the first, concluding that there is a variation of the pollutant in the 12 South American capitals, with most of them having the third and fourth critical periods, as in the case of Quito, Ecuador.

**Resumen.** Actualmente la población mundial vive una emergencia sanitaria, producto de la acelerada expansión de una nueva cepa viral sobre el globo terráqueo, esta emergencia se originó en el mes de diciembre en la ciudad de Wuhan (China), el día 31 de diciembre del año 2019 el Gobierno Chino comunica a La Organización Mundial de la Salud que había encontrado casos de neumonía vírica en algunas personas. El 11 de marzo de 2020 La Organización Mundial de la Salud, declara una pandemia llamada COVID-19 al reportarse casos en todos los continentes. Debido a este acontecimiento, los gobiernos de todos los países, tomaron medidas restrictivas con el fin de mitigar y controlar la expansión del virus, disminuyendo las muertes, en este caso, las capitales de 12 países Sudamericanos, implementaron aislamientos obligatorios durante unos meses del año (siendo diferente en cada país, según el comportamiento del virus en el territorio), dejando al descubierto la variabilidad en los niveles de contaminación de NO<sub>2</sub> en las ciudades, producto del confinamiento que se vivió durante este periodo de pandemia. El estudio se realizó por medio de la plataforma Google Earth Engine, a través del Satélite Sentinel 5-P, donde se identificó la banda Densidad de columna de NO<sub>2</sub> con el fin conocer la variabilidad del contaminante, durante 4 periodos de tiempo (01 de enero del 2020 - 31 de octubre del 2020) cada periodo de 2 meses y medio, con el fin de analizar los diferentes tipos de aislamiento. Como resultados se obtuvo que en 8 ciudades se logra evidenciar una disminución en los niveles de concentración del NO<sub>2</sub> en el segundo periodo con respecto al primero, concluyendo que existe variación del contaminante en las 12 capitales sudamericanas, teniendo la mayoría como periodos críticos el tercero y cuarto, como el caso de Quito, Ecuador.



## Air quality during periods of isolation by the Covid-19: analysis of nitrogen dioxide in colombian capital cities

## Calidad del aire durante periodos de aislamiento por la Covid-19: análisis de dióxido de nitrógeno en capitales de Colombia

C Oviedo<sup>1</sup>, G A Carrillo Soto<sup>1</sup>, and J P Rojas Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carloshumbertoovsa@ufps.edu.co

**Abstract.** This research studies the behavior of air quality taking nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) as a reference parameter during atypical conditions associated with the COVID-19 pandemic. NO<sub>2</sub> concentrations in 31 departmental capital cities of Colombia (South America) were evaluated during four periods that correspond to government actions to face the pandemic: (i) before isolation (normal conditions), (ii) mandatory isolation (significant traffic and industrial activity reduction), (iii) intelligent isolation (return of some commercial activities), and (iv) selective isolation (Increase of authorized commercial activities). Sentinel-5P mission data, recorded with the Tropomi spectrophotometer, and ground stations information were processed using Google Earth Engine tools. The behavior of NO<sub>2</sub> concentration allowed classifying the cities into three classes and five subclasses with good correspondence to Colombian natural regions. Class 1, formed by the three largest capitals, showed the expected behavior of significant NO<sub>2</sub> reduction during period II. In Class 2, Andean región cities appear with non-significant changes in period II and an increase in period III for subclass 2-a corresponding to cities that concentrate cargo vehicular traffic. Classes 3-a and 3-b correspond to cities in the Caribbean and Orinoquía regions with a counterintuitive NO<sub>2</sub> concentration behavior which increases during period II; the coastal Caribbean cities are classified differentially from the other cities. Subclass 3-c groups cities in the Amazon and Pacific regions, characterized by tropical rainforest ecosystems.

**Resumen.** Esta investigación estudia el comportamiento de la calidad del aire tomando como parámetro de referencia el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) durante las condiciones atípicas asociadas a la pandemia COVID-19. Se evaluaron las concentraciones de NO<sub>2</sub> en 31 ciudades capitales de departamento de Colombia (América del Sur) durante cuatro periodos que corresponden a las acciones gubernamentales para enfrentar la pandemia (i) antes del aislamiento (condiciones normales), (ii) aislamiento obligatorio (reducción significativa del tráfico y de la actividad industrial), (iii) aislamiento inteligente (retorno de algunas actividades comerciales), y (iv) aislamiento selectivo (aumento de las actividades comerciales autorizadas). Los datos de la misión Sentinel-5P, registrados con el espectrofotómetro Tropomi, y la información de las estaciones terrestres se procesaron con las herramientas de Google Earth Engine. El comportamiento de la concentración de NO<sub>2</sub> permitió clasificar las ciudades en tres clases y cinco subclases con buena correspondencia con las regiones naturales colombianas. La clase 1, formada por las tres capitales más grandes, mostró el comportamiento esperado de reducción significativa de NO<sub>2</sub> durante el período II. En la clase 2, aparecen las ciudades de la región andina con cambios no significativos en el período II, y un aumento en el período III para la subclase 2-a que corresponde a las ciudades que concentran el tráfico vehicular de carga. Las clases 3-a y 3-b corresponden a las ciudades de las regiones Caribe y Orinoquía con un comportamiento de concentración de NO<sub>2</sub> contrapuesto que se incrementa durante el período II; las ciudades costeras del Caribe se clasifican de manera diferenciada de las demás ciudades. La subclase 3-c agrupa a las ciudades de las regiones del Amazonas y del Pacífico, caracterizadas por sus ecosistemas de selva tropical.



## Comparison of deep learning architectures in regression and classification models for prediction of temperature values in a simulated fiber specklegram sensor

## Comparación de arquitecturas de aprendizaje profundo en modelos de regresión y clasificación para la predicción de valores de temperatura en un sensor de specklegrama de fibra óptica

J D Arango Moreno,<sup>1</sup> V H Aristizabal Tique<sup>2</sup>, A J Carrasquilla Álvarez<sup>3</sup>, J A Gómez López<sup>4</sup>,  
J C Quijano Pérez<sup>2</sup>, F J Vélez Hoyos<sup>2</sup>, and J A Herrera Ramirez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia

<sup>3</sup> Vector Institute, Canada

<sup>4</sup> Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

E-mail: juanarango220485@correo.itm.edu.co, victor.aristizabalt@campusucc.edu.co

**Abstract.** Fiber specklegram sensor (FSS) are sensors that use the modal interference pattern, or specklegram, at the end of an optical fiber as a metrological tool. These sensors have been of interest because of their high measurement sensitivity, low cost, and metrological versatility. Conventional interrogation methods for FSSs have been limited to spot measurements of intensity in the speckle pattern and indices of correlations between images. In this way, much of the information provided by the speckle pattern is not exploited. Thus, in this work we propose the use of convolutional networks (CNN) to generate models that represent the relationship between specklegrams and the temperatures to which a fiber is subjected. For this purpose, we generate and compare a classification model and a regression model. To train the proposed models, we created a database of 1001 specklegrams covering a range of temperatures from 0 to 100°C. These data were obtained by optical-physical simulation using the finite element method (FEM). For the classification model, we divided the database into 20 groups or classes, meaning that each class covers a 5°C temperature width. The results show that the classification model has an accuracy of 99.5%, and the regression model has a mean squared error (MSE) of 8.8°C<sup>2</sup>, a maximum error of 10°C, and an average error of 2.34°C. These results show the potential capability of this methodology for the interrogation of FSSs by improving the metrological capabilities of these systems. Of the two proposed models, the regression model has the advantage of representing the temperature values without the uncertainty given by the temperature width of the classes defined in the database. This shows that the regression model is a better representation of the phenomenon and that is why we will seek to improve its performance in the continuation of this work.

**Resumen.** Los FSS son sensores que usan el patrón de interferencia modal, o specklegrama, al final de una fibra óptica como herramienta metroológica. Esos sensores han sido de interés por su alta sensibilidad en la medida, bajo costo y versatilidad metroológica. Los métodos de interrogación convencionales para los FSS se han limitado a mediciones puntuales de intensidad en el patrón de speckle e índices de correlaciones entre imágenes. De manera que gran parte de la información que ofrece el patrón de speckle no se aprovecha. Así, en este trabajo proponemos el uso de redes convolucionales (CNN) para generar modelos que representen la relación entre los specklegramas y las temperaturas a las que está sometida una fibra. Para ello, generamos y comparamos un modelo de clasificación y otro de regresión. Para entrenar los modelos propuestos,



creamos una base de datos de 1001 specklegramas cubriendo un rango de temperaturas de 0 a 100°C. Estos datos los obtuvimos mediante simulación físico-óptica usando el método de elementos finitos (FEM). Para el modelo de clasificación, dividimos la base de datos en 20 grupos o clases, lo que quiere decir que cada clase cubre un ancho de temperaturas de 5°C. Los resultados muestran que el modelo de clasificación tiene una precisión del 99.5%, y por su parte, el modelo de regresión tiene un error cuadrático medio (MSE) de  $8.8^{\circ}\text{C}^2$ , un error máximo de 10°C, y un error promedio de 2.34°C. Estos resultados muestran la potencial capacidad de esta metodología para la interrogación de FSSs mejorando las capacidades metrológicas de estos sistemas. De los dos modelos propuestos, el modelo en regresión tiene la ventaja de representar los valores de temperatura sin la incertidumbre dada por el ancho de temperatura de las clases definidas en la base de datos. Lo que muestra que el modelo de regresión es una mejor representación del fenómeno y por lo que buscaremos, en la continuación de este trabajo, mejorar su desempeño.



## Analysis of a reverse osmosis water desalination system for the department from Guajira

## Análisis de un sistema de desalinización de agua por osmosis inversa para el departamento de la Guajira

D Serrano Florez<sup>1</sup>, and F W Florez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Guajira, La Guajira, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

E-mail: dserrano@uniguajira.edu.co

**Abstract.** Electric power produced from renewable energy sources can be used to supply water desalination systems and meet the energy needs of populations living in isolated and remote areas. In this work, a spiral wound reverse osmosis water desalination system will be modeled and simulated, taking advantage of the water sources in the department of La Guajira. The one-dimensional dynamic mathematical models used are based on mass and energy balances. The system is formed by ordinary differential equations and partial differential equations, where the partial differential equations will be solved by the method of lines, forming a system of ordinary differential equations that will be solved through the `solve_ivp` using the 'Radau' method using the free software Python, with a mesh of 50 nodes and a time of 2000 seconds. The results will be validated with the literature. In addition, the specific energy consumption will be calculated and then the sizing of the solar PV system will be performed through algebraic equations. For a drinking water requirement of  $2.70 \text{ E-4 m}^3/\text{s}$  and average solar radiation of  $5.51 \text{ kWh/m}^2/\text{month}$  in the studied site, a permeate concentration quality of  $317.45 \text{ mg/L}$  was obtained below the maximum permissible value; according to the Colombian Ministry of Environment. Also, specific energy consumption of  $0.405 \text{ kWh/m}^3$ , requiring 92 photovoltaic panels to supply the system's electrical energy and a total area of  $178.63 \text{ m}^2$ .

**Resumen.** La energía eléctrica producida a partir de fuentes de energías renovables puede utilizarse como suministro para los sistemas de desalinización de agua y satisfacer las necesidades energéticas de las poblaciones que residen en áreas aisladas y remotas. En este trabajo se modelará y simulará un sistema de desalinización de agua por osmosis inversa enrollado en espiral, aprovechando las fuentes hídricas del departamento de La Guajira. Los modelos matemáticos dinámicos unidimensionales utilizados son a partir de balances de masa y energía. El sistema esta formado por ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, donde las ecuaciones diferenciales parciales serán resueltas por el método de las líneas, formando un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias que serán solucionadas a través del `solve_ivp` utilizando el método de 'Radau' mediante el software libre Python, con una malla de 50 nodos y un tiempo de 2000 segundos. Los resultados serán validados con la literatura. Además, se calculará el consumo de energía específico y posteriormente se realizará el dimensionamiento del sistema solar fotovoltaico del sistema a través de ecuaciones algebraicas. Para una necesidad de agua potable de  $2.70 \text{ E-4 m}^3/\text{s}$  y una radiación solar promedio de  $5.51 \text{ kWh/m}^2/\text{mes}$  en el sitio estudiado, se obtuvo una calidad de concentración de permeado de  $317.45 \text{ mg/L}$  por debajo del valor máximo permisible; de acuerdo con el Ministerio de Ambiente de Colombia. También, un consumo de energía específico de  $0.405 \text{ kWh/m}^3$ , requiriendo una cantidad de 92 paneles fotovoltaicos para suplir la energía eléctrica del sistema y un área total de  $178.63 \text{ m}^2$ .





## Analysis of wear in cutting tools by the technique of image processing

## Análisis del desgaste en herramientas de corte por la técnica del procesamiento de imágenes

J H Arévalo Ruedas<sup>1</sup>, E E Espinel Blanco<sup>1</sup>, and E N Flores Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, Ocaña, Colombia

E-mail: jharevalor@ufpso.edu.co

**Abstract.** The lifetime of a tool is a very important economic factor in the metals industry, so any improvement in the tools or materials to work with that can extend the life in which a tool can be used is beneficial. The deterioration that occurs in the tool can cause damage, cracking and vibration of the tool, and can even damage the machine. Effective control of tool wear is most important. Currently, there are tools that are available through digital image processing that allows the necessary conditions to study your life status based on your work cycles, as well as possible types of relationships between image pixels, different morphological operations of expansion, erosion, opening, closing, structural overlap; morphological filters and structural elements segmentation based on thresholds, edges and regions, allowing the object under consideration to be extracted or isolated. This work analyzed the diagnosis of wear on cutting tools by using a direct method as imaging techniques on the milling machine and monitored the condition of the isolated area, in addition, an analytical methodology was studied based on a graphical interface, through which the user has access to all the implemented developments, and a set of images verify the functions developed based on MATLAB® software.

**Resumen.** El tiempo de vida de una herramienta es un factor económico muy importante referente a la industria de los metales, por lo que cualquier mejora en las herramientas o materiales para trabajar que puedan prolongar la vida útil en la que se pueda usar una herramienta es beneficiosa. El deterioro que se produce en la herramienta puede causar daño, agrietamiento y vibración de la herramienta, e incluso puede dañar la máquina. El control efectivo del desgaste ocasionado en la herramienta es lo más importante. Actualmente, hay herramientas que están disponibles a través del procesamiento de imágenes digitales que permite las condiciones necesarias para estudiar su estado de vida útil en función de sus ciclos de trabajo, así como los posibles tipos de relaciones entre los píxeles de la imagen, diferentes operaciones morfológicas de expansión, erosión, apertura, cierre, superposición estructural; los filtros morfológicos y los elementos estructurales la segmentación basada en umbrales, bordes y regiones, lo que permite extraer o aislar el objeto en consideración. Este trabajo analizó el diagnóstico del desgaste en herramientas de corte mediante la utilización de un método directo como técnicas de tratamiento de imágenes en la máquina de fresado y monitoreó la condición de la zona aislada, además se estudió una metodología analítica que tomó como base una interfaz gráfica, a través de la cual el usuario tiene acceso a todos los desarrollos implementados, y un conjunto de imágenes verificar las funciones desarrolladas tomando como base el software MATLAB®.



## Characterization and location of geothermal zones in San José de Cúcuta and its metropolitan area

## Caracterización y localización de las zonas geotérmicas en San José de Cúcuta y su área metropolitana

A A Ardila Afanador<sup>1</sup>, N L Contreras Florez<sup>1</sup>, J F Gomez Gonzalez<sup>1</sup>, and Y C Castrillon Jaimes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: andersonalbertoaraf@ufps.edu.co, nixonleonardocf@ufps.edu.co

**Abstract.** The purpose of this research is to classify and characterize the geothermal zones in Cúcuta and its metropolitan area, in order to take advantage of the natural resources that come from geothermal energy in the department of Norte de Santander, since it is a way to use thermal water sources to make a thermal process and encourage a new process of obtaining energy in the region. It is sought to understand how these thermal zones located in the municipality and its surroundings work by means of their location and taking surface data such as their flow and temperature on the surface of the water, these data are analyzed with respect to other studies that have been carried out in other places of the country and different parts of the world, the characteristics that they have and how they can be used in the best way, because in our region they have not been taken into account since the lack of information and its little interest has not been given the importance that this natural resource deserves for industrial or energy generation purposes, and they have only been studied for tourist and medicinal use, based on this, processes applied in other areas of the country and the world are implemented, to characterize all these water outgoing points, and to couple the methods used by others to delimit each one of them. As a first instance, the following specific zones are verified: the first zone is the sector of the Don juana which is a corregimiento of the municipality of Los Patios where there is an ear of water outbreak at the edge of the river Pamplonita, where the community has it channeled for therapeutic use. The second is in the village of El Raizón, also belonging to the municipality of Bochalema, where there is a tourist site with great thermal qualities and easy access to several thermal water springs. On the other hand, there is the hot springs thermal area located in the municipality of Cúcuta where there is a small amount of water that is located, according to the community, on an inactive volcano. This resource has not been used in any way due to the intervention of the people, since they want to turn it into a private site. Based on the above, we seek to take advantage of this resource as a heat carrier flow, to make an energy exchange, for a process of transformation of thermal energy to mechanical energy and therefore to electrical energy. also, in agricultural processes that have been very efficient for the dehydration of fruits or other processes that do not require much energy to make the heat exchange and it is not necessary to exploit to a large extent these areas therefore the environmental impact is minimal because it does not affect its ecosystem. The process that geothermal energy will fulfill in the industrial processes of energy generation in thermal plants is to replace the use of coal as the main source of energy to evaporate the water that is injected to the energy generating turbines, being the thermal water a renewable resource, and of great thermal qualities according to the characteristics obtained, to make the process that best suits. Based on the above mentioned, the research seeks the characterization of the sites or thermal water deposits in Cúcuta and its surroundings, more specifically in the municipality of Bochalema, since there are no previous studies for the use of thermal energy in the department. Starting from the fact that there is little information about this resource, it is sought to create a study plan to obtain data and then classify them to continue with the pertinent analysis to these activities, knowing that, in Colombia, most of the energy that is generated comes from thermoelectric plants, hydroelectric plants, and in some specific site's photovoltaic plants, being the most essential that there is in our country. Now onwards geothermal energy has a place to be a source for power generation. That is why we emphasize that in Norte de Santander and more specifically, in Cúcuta and its surroundings, to have a starting point for future research, where at our level we have economic and



time limitations, to reach studies with much more depth, but in the future, it will be a project of great potential to make the most of the resources provided by nature. In the same way a series of factors that help us at the time of programming the visit of the points where there are thermal water deposits were carried out, considering parameters of the investigation such as temperature sampling and flow rate, in this way the following results were found in the process of investigation until now.

**Resumen.** El propósito de esta investigación para la clasificación y caracterización de las zonas geotérmicas con las que cuentan Cúcuta y su zona metropolitana se busca hacer un aprovechamiento de los recursos naturales que provienen de energía geotérmica en el departamento Norte de Santander debido a que es una forma de utilizar las fuentes hídricas termales, para hacer un proceso térmico e incentivar un nuevo proceso de obtención de energía en la región. Se busca entender cómo funciona estas zonas térmicas ubicadas en el municipio y sus alrededores mediante su ubicación y toma de datos superficiales como son su caudal y temperatura en la superficie del agua estos datos se analizan con respecto a otros estudios que se han realizado en otros lugares del país y de diferentes partes del mundo, las características que tiene y como se pueden utilizar de la mejor manera, porque en nuestra región no se han tenido en cuenta ya que la falta de información y su poco interés no se leen dado la importancia que se merita este recurso natural para fines industriales o de generación de energía, y solo se han estudiado para uso turístico y medicinal, en base a esto, se implementan procesos aplicados en otras zonas del país y del mundo, para caracterizar todos estos puntos salientes de agua, y acoplar los métodos utilizados por los demás para delimitar cada uno de ellos. Como primera instancia se verifican las siguientes zonas en específicas que son: la primera zona está el sector de la Don juana que es un corregimiento del municipio de los Patios donde hay un oído de brote de agua al orillo del río Pamplonita, donde la comunidad lo tiene canalizado para uso terapéutico. La segunda es en la vereda El Raizón, también perteneciente al municipio de Bochalema, donde está un sitio turístico con grandes cualidades térmicas y con facilidades de acceso esta cuenta con varias salientes de agua térmicas. Por otra parte, está la zona termal de aguas calientes que está situado en el municipio de Cúcuta donde se cuenta con una pequeña cantidad de agua que se encuentra según la comunidad sobre un volcán inactivo. Este recurso no ha sido aprovechado de ninguna manera por la intervención de las personas, ya que lo quieren volver un sitio privado Con base a lo anterior, se busca aprovechar este recurso como flujo portador de calor, para hacer un intercambio de energía, para un proceso de transformación de energía térmica a energía mecánica y por consiguiente a energía eléctrica. también en procesos agrarios que han resultados muy eficiente para la deshidratación de frutas o en otros procesos que no requieran mucha energía para hacer el intercambio de calor y no se necesita explotar a gran medida estas zonas por lo tanto el impacto ambiental es mínimo porque no afecta a su ecosistema. El proceso que va a cumplir la energía geotérmica en los procesos industriales de generación de energía en las plantas térmicas es el de remplazar el uso de carbón como principal fuente de energía para evaporar el agua que es inyectada a las turbinas generadoras de energía, siendo el agua termal un recurso renovable, y de grandes cualidades térmicas para de acuerdo a las características obtenidas, hacer el proceso que mejor se acople. En base a lo mencionado anteriores la investigación busca la caracterización de los sitios o yacimientos de aguas termales en Cúcuta y en sus alrededores, más específicamente en el municipio de Bochalema ya que no hay estudios previos para el uso de energía termal en el departamento Partiendo de que hay poca información acerca de este recurso, se busca crear un plan de estudios para la obtención de datos y luego clasificarlos para seguir con los análisis pertinentes a estas actividades, sabiendo que, en Colombia, la mayor parte de la energía que se genera proviene de plantas termoeléctricas, plantas hidroeléctricas, y en algunos sitios en específico plantas fotovoltaicas, siendo lo más esencial que hay en nuestro país. Ahora en adelante la energía geotérmica tiene cabida para ser una fuente para la generación de energía. por eso hacemos un énfasis en que en Norte de Santander y de manera más específica, en Cúcuta y en sus alrededores, para tener un punto de partida para futuras investigaciones, donde a nuestro nivel tenemos limitaciones económicas y de tiempo, para llegar a estudios con mucha más profundización, pero a futuro va a ser un proyecto de mucho potencial para aprovechar al máximo los recursos que nos brinda la naturaleza. De igual manera se realizó una serie de factores que nos ayuden a la hora de programar la visita de los puntos donde hay yacimiento de agua termal que se tuvieron en cuenta parámetros de la investigación como lo fueron la toma de muestra de temperatura y el caudal de esta manera se encontraron los siguientes resultados en el proceso de investigación hasta el momento.



## Crack growth assessment subjected to load cycles of variable amplitude and frequency

## Evaluación de crecimiento de grietas sometidas a ciclos de carga de amplitud y frecuencia variable

J D Alvarez Pacheco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia

E-mail: josealvarez2685@gmail.com

**Abstract.** Liquid hydrocarbon transport systems are subjected to load cycles of variable amplitude and sequence during their operation. Said variations in load levels have a direct effect on the increase or decrease of the propagation speed of fatigue cracks. According to the intensification of stresses generated at the tip of a crack, such a plastic zone can be created that induces compressive stresses with a magnitude capable of generating the crack closure and consequently causing a slowdown in the growth rate. Another important phenomenon associated with the closure is the retardation phenomenon and is originated by the application of a simple overload, which has the potential to create a plastic zone so large that it can induce a slowdown in crack growth in subsequent cycles. the application of this and in some cases until canceling the growth of the crack. To simulate the growth of cracks under the mentioned conditions, an elasto-plastic finite element model coupled with the NASGRO analytical model modified based on the Willemborg model was implemented to capture the effect of closure and retardation on the estimation of the remaining fatigue life of a pipeline cracked in service.

**Resumen.** Los sistemas de transporte de hidrocarburos líquidos son sometidos a ciclos de carga de amplitud y secuencia variable durante su operación. Dichas variaciones en los niveles de carga tienen un efecto directo sobre el incremento o disminución de la velocidad de propagación de grietas por fatiga. De acuerdo con la intensificación de esfuerzos generada en la punta de una grieta, se puede crear una zona plástica tal, que induce esfuerzos compresivos con una magnitud capaz de generar el cierre de grieta y como consecuencia provocar la desaceleración en la velocidad de crecimiento. Otro fenómeno importante asociado con el cierre es el fenómeno de retardo y se origina por la aplicación de una sobrecarga simple, el cual tiene el potencial de crear una zona plástica tan grande que puede inducir una desaceleración en el crecimiento de la grieta en ciclos posteriores a la aplicación de esta y en algunos casos hasta anular el crecimiento de la grieta. Para simular el crecimiento de grietas bajo las condiciones mencionadas, un modelo de elementos finitos elasto-plástico acoplado con el modelo analítico NASGRO modificado con base al modelo de Willemborg fue implementado para capturar el efecto de cierre y retardo en la estimación de la vida remanente de una tubería agrietada en servicio.



## Design of a foot pedal valve to improve the use of water in plumbing systems

## Diseño de una válvula de pedal para mejorar el uso del agua en los sistemas de fontanería

L F Lopez Uribe<sup>1</sup>, C E Sánchez Rincón<sup>1</sup>, M Díaz Jiménez<sup>1</sup>, and E N Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lflopezu@ufpso.edu.co, cssanchezri@ufpso.edu.co

**Abstract.** The use of water is a very important economic and environmental factor in all industrial sectors, since the improvement in its use offers an optimization of this resource. The waste of water usually causes damage firstly to the environment by the sources of supply due to the high demand at industrial level and domestic plumbing systems. The valves have some control that allows a more comfortable use of this resource in sinks that provide some savings. Currently, there are valves that usually replace the traditional ones due to their automatic and/or mechanical operation, which allows for innovation and savings of this resource. In this sense, this research was oriented to the design of a foot pedal valve, which allowed to have a more comfortable and graduated control, thus granting the operator control in an immediate way, without wasting the fluid in the middle of the washing and avoiding a manual contact that in a certain way dissipates the risk of contagion of diseases such as COVID-19 by direct manipulation. An analytical methodology supported by computer aided drafting (CAD) programs such as ANSYS FLUENT and SolidWorks was used. Finally, it was determined that, for the dynamic and static studies, the designed valve complies with the Colombian technical standard NTC 1500 and the static design factors.

**Resumen.** El uso del agua es un factor económico y ambiental muy importante en todos los sectores industriales, pues la mejora en su uso ofrece una optimización de este recurso. El desperdicio del agua usualmente causa daños primeramente al ambiente por las fuentes de abastecimiento debido a la alta demanda a nivel industrial y los sistemas hidrosanitarios domésticos. Las válvulas tienen cierto control que permite un uso más cómodo de este recurso en lavabos que brindan cierto ahorro. Actualmente hay válvulas que suelen reemplazar a las tradicionales por su accionamiento automático y/o mecánico que da cabida a la innovación y al ahorro de este recurso. En ese sentido, esta investigación se orientó al diseño de una válvula mecánica de pedal, el cual permitió tener un control más cómodo y graduado, otorgando así el control del operador de una manera inmediata, sin desperdicio del fluido en medio del lavado y evitando un contacto manual que de cierta manera disipa el riesgo de contagio de enfermedades como el COVID -19 por manipulación directa. Se empleó una metodología analítica respaldada por programas de dibujo asistido por computador (CAD) como ANSYS FLUENT y SolidWorks. Finalmente, se determinó que, para los estudios dinámicos y estáticos, la válvula diseñada cumple contundentemente con la norma técnica colombiana NTC 1500 y los factores estáticos de diseño.



## Development of an integrated motorcycle helmet cooling system

## Desarrollo de un sistema de refrigeración integrado para casco de motocicleta

P Galvis<sup>1</sup>, S Zambrano<sup>1</sup>, N Y Perez Rangel<sup>1</sup>, E N Flores Solano<sup>1</sup>, and E E Espinel Blanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: sfzambranob@ufpso.edu.co

**Abstract.** Colombia is a country that has diverse climates throughout its territory with areas that vary from high to low temperatures, the focus is on those areas that have temperatures that cause discomfort in people, refers to warm places with temperatures ranging from 20°C to 40°C. On the other hand it is also known that the most used means of transport today and that with the passing of the days is increasing is the motorcycle, taking into account that they are governed by legal regulations implemented by the mobility institute, transit and transport at national level, where the mandatory use of the helmet is regulated as a safety measure for the driver and passenger; helmets must be certified and meet the required technical standards, taking into account that its functionality is to protect the individual in the event of an accident, the regulations require that the helmet be completely closed, protecting the entire head and chin; the hulls are designed in such a way that they allow air circulation to enter and that there are no concentrations of temperature in the internal part, all this with the implementation of air flow inlet and outlet ducts, that occurs when the motorcycle is in motion, unfortunately this does not happen in this way, as there are accumulations of temperature in the back of the helmet making the person who has it on feel fatigued and uncomfortable. This research proposes the development of a prototype of a portable motorcycle helmet cooling system that allows the user a sense of comfort when moving in this means of transport; where the perception of heat within the helmet decreases, without neglecting low cost, optimal operation, and low energy consumption with the use of peltier cells and the use of natural air flow when driving the motorcycle.

**Resumen.** Colombia es un país que cuenta diversidad de climas en lo largo de su extensión territorial con zonas que varían de altas a bajas temperaturas, la atención se centra en aquellas zonas que tienen temperaturas que producen incomodidad en las personas, se hace referencia a lugares cálidos con temperaturas que van desde los 20°C a los 40°C. Por otro lado también se conoce que el medio de transporte más usado en la actualidad y que con el pasar de los días va en aumento es la motocicleta, teniendo en cuenta que se rigen por normativas legales implementadas por el instituto de movilidad, tránsito y transporte a nivel nacional, donde se reglamenta el uso obligatorio del casco como medida de seguridad para el conductor y el pasajero; es necesario que los cascos sean certificados y cumplan con las normas técnicas requeridas, teniendo en cuenta que su funcionalidad es proteger al individuo en eventual caso de accidente, la reglamentación exige que el casco sea totalmente cerrado, protegiendo toda la cabeza y barbilla; los cascos vienen diseñados de tal forma que permitan que haya circulación del aire que entra y que no hayan concentraciones de temperatura en la parte interna, todo esto con la implementación de unos ductos de entrada y salida del flujo de aire, que se produce cuando la motocicleta va en movimiento, lamentablemente esto no ocurre de esta manera, ya que se presentan acumulaciones de temperatura en la parte posterior del casco haciendo que la persona que lo tiene puesto se sienta fatigada e incomodado. En esta investigación se propone el desarrollo de un prototipo de un sistema de refrigeración portátil para casco de motocicleta que permite al usuario una sensación de confort al movilizarse en este medio de transporte; donde disminuya la percepción de calor dentro del casco, sin dejar de lado bajo costo, óptimo funcionamiento y bajos consumo de energía con la utilización de celdas de peltier y el aprovechamiento del flujo natural del aire al momento de conducir la motocicleta.



## Effect of a regenerator on hybrid solar gas-turbine performance

### Efecto de un regenerador sobre el rendimiento de una turbina de gas solar híbrida

F Moreno Gamboa<sup>1</sup>, J Acevedo<sup>2</sup>, and D Sanin Villa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Santander, Colombia

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

E-mail: [ing.juancamilo07@gmail.com](mailto:ing.juancamilo07@gmail.com)

**Abstract.** A thermodynamic analysis of a solar hybrid of gas turbine power plant, represented in three basic subsystems related to the power cycle, the combustion chamber subsystem and the solar concentrator subsystem. The Solar radiation values are estimated with a theoretical model evaluated and validated, the combustion chamber uses natural gas as fuel and the numerical values of the system are taken from the experimental plant Solugas in Spain. The simulation of the plant operation takes place in Barranquilla, Colombia. This paper presents the evolution of the main operating parameters over a medium day of the year, emphasizing the influence the regenerator has on plant performance and solar concentration system. The results show that the regenerator can increase the overall efficiency of the plant by 29% and allows a maximum temperature of the central receptor of the concentrator of 1044 K at noon, when solar radiation is maximum.

**Resumen.** Un análisis termodinámico de una central solar híbrida de turbina de gas, representada en tres subsistemas básicos relacionados con el ciclo eléctrico, el subsistema de cámara de combustión y el subsistema de concentrador solar. Los valores de radiación solar se estiman con un modelo teórico evaluado y validado, la cámara de combustión utiliza gas natural como combustible y los valores numéricos del sistema se toman de la planta experimental Solugas en España. La simulación de la operación de la planta se realiza en Barranquilla, Colombia. En este trabajo se presenta la evolución de los principales parámetros operativos a lo largo de un día medio del año, destacando la influencia que tiene el regenerador en el rendimiento de la planta y el sistema de concentración solar. Los resultados muestran que el regenerador puede incrementar la eficiencia global de la planta en un 29% y permite una temperatura máxima del receptor central del concentrador de 1044 K al mediodía, cuando la radiación solar es máxima.



## Heat consumption and energy losses in block firing due to endothermic reactions generated in clay firing

## Calor consumido en la cocción de bloques y energía perdida por las reacciones endotérmicas que se generan en la cocción de la arcilla

N Afanador García<sup>1</sup>, C Nolasco Serna<sup>1</sup>, and G Guerrero Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: nafanadorg@ufpso.edu.co, cnolascos@ufpso.edu.co

**Abstract.** In the municipality of Ocaña, the production of ceramic materials is done in an empirical and traditional way, generating high concentrations of emissions into the environment, low productivity, and a decrease in the quality of its products. For this reason, in this research work, a series of implementations have been developed that will contribute to the improvement of the firing process in the kilns to produce ceramic materials. In the first phase, the design, programming, and implementation of a virtual instrument for the acquisition of temperature data from an executable of the DAQ assistant management software of the compactRIO embedded system was carried out. A NI 9213 I/O acquisition card assembled to a NI cDAQ-9184 Chassis supported by National instruments was used, which allowed the analog- digital processing of the information received from the installed thermocouples, to store them through the Lab view software in the acquisition report and generate the temperature profiles in the firing process. The study was carried out in a Hoffman continuous kiln at Ladrillera Ocaña, which is dedicated to the mass production of H-10 horizontally perforated masonry units for the construction industry and its production process is mechanized. The kiln is composed of 24 chambers or doors (12 on each side) and 5 stacks of approximately 620 blocks are placed in each door, 60 cm apart. The fuel used for firing the material is pulverized coal, with a coal consumption per month of 170 tons/month, which is injected into the holes located in the upper part of the kiln by means of two carbojets at a rate of 8 kg to 12 kg of coal per minute, where the first carbojet starts preheating two chambers before the second carbojet passes through, re-firing the brick. 27060 H 10\* 30 bricks with an average moisture content of 6.16 % and 1980 H 10\* 40 bricks with an average moisture content of 2.95 % were fired using 1370.76 kg of pulverized charcoal. The firing process lasted twenty-two hours and thirty-eight minutes and the virtual instrument was programmed every 5 minutes and 441 temperature data of the combustion gases were recorded, for which a K-type bulb thermocouple was used. The energy supplied to the brick kiln was  $340.16 \times 10^6$  kJ. The heat from loading the products in the kiln was  $107.71 \times 10^6$  kJ, which is 31.66 % of the energy supplied. The heat lost by the endothermic reactions of the clay was  $105.71 \times 10^6$  kJ which means 31.08 % of the energy supplied. Also, the heat to remove the moisture from the material to be fired in the kiln was  $23.31 \times 10^6$  kJ which means 6.85 % of the energy supplied. The heat required for the decomposition of the clay to remove the moisture from the material to be fired was  $58.67 \times 10^6$  kJ which means 17.24 % of the energy supplied. The heat from coal moisture was  $1.03 \times 10^6$  kJ, which is 0.30 % of the energy supplied. The heat loss from water formed in combustion was  $12.96 \times 10^6$  kJ, which is 3.81 % of the energy supplied. Finally, the heat by air humidity was  $9.43 \times 10^6$  kJ, which means 2.77 % of the energy supplied. The results of the research have made it possible to establish trends in temperature distribution, problems during firing and to identify the thermal energy entering the kiln and consumed by the products. The aim is to propose improvements in kiln operation that will increase energy efficiency, reduce fuel consumption, and gas emissions into the environment and prevent acute respiratory diseases. The supply of coal with high ash content and percentage of moisture, the preparation, storage and handling of the fuel is a source of endothermic losses that increase energy consumption. Therefore, one measure to mitigate the indirect loss attributable to coal supply is to implement a quality procedure and minimum requirements for the purchase of coal and to implement a coal milling process that leads to an adequate coal grain size.





**Resumen.** En la provincia de Ocaña la producción de materiales cerámicos se realiza de manera empírica y artesanal, generando altas concentraciones de emisiones al ambiente, baja productividad y disminución en la calidad de sus productos, por tal motivo en este trabajo de investigación se han desarrollado una serie de implementaciones que contribuirán al mejoramiento del proceso de cocción en los hornos de producción de materiales cerámicos. En la primera fase se realizó el diseño, programación e implementación de un instrumento virtual para la adquisición de datos de temperatura a partir de un ejecutable del software manejador DAQ assistant del sistema embebido compact RIO, utilizando una tarjeta de adquisición E/S NI 9213 ensamblada a un Chasis NI cDAQ-9184 soportadas por National instruments, que permitieron el procesamiento analógico-digital de la información recibida de los termopares instalados, para luego almacenarlas a través del software Lab view en el reporte de adquisición y generar los perfiles de temperatura en el proceso de cocción. El estudio se realizó en un horno continuo tipo Hoffman en la ladrillera Ocaña, que está dedicada a la producción en serie de unidades de perforación horizontal H-10 para la construcción y su proceso de producción es mecanizado. El horno está compuesto de 24 cámaras o puertas (12 en cada lado) y en cada puerta se introducen 5 apiles, de 620 bloques aproximadamente, separados 60 cm entre ellos. El combustible utilizado para la cocción del material es carbón pulverizado, con un consumo de carbón por mes es de 170 Ton/ mes, el cual es inyectado en los agujeros ubicados en la parte superior del horno por medio de dos carbojet a razón de 8 kg a 12 kg de carbón por minuto, donde el primer carbojet inicia el precalentamiento dos cámaras antes de que pase el segundo carbojet requemando el ladrillo. Se realizó una cocción a una cantidad de 27060 ladrillos H 10\* 30 con un promedio de humedad de 6.16 % y 1980 ladrillos H 10\* 40 con un promedio de humedad de 2.95 % en la que se utilizaron 1370.76 kg de carbón pulverizado. El proceso de cocción tuvo una duración de veinte y dos horas con treinta y ocho minutos y el instrumento virtual se programó cada 5 minutos y se registraron 441 datos de temperatura de los gases producto de la combustión, para ellos se utilizó un termopar de bulbo tipo K. La energía suministrada al horno de la ladrillera fue de  $340.16 \cdot 10^6$  kJ, el calor por carga de los productos en el horno fue de  $107.71 \cdot 10^6$  kJ que significa el 31.66 % de la energía suministrada y el calor perdido por las reacciones endotérmicas de la arcilla fue de  $105.71 \cdot 10^6$  kJ que significa el 31.08 % de la energía suministrada, en esta se encuentra el calor para sacar la humedad del material a cocer en el horno con un valor de  $23.31 \cdot 10^6$  kJ que significa el 6.85 % de la energía suministrada, el calor necesario para la descomposición de la arcilla para sacar la humedad del material a cocer fue de  $58.67 \cdot 10^6$  kJ que significa el 17.24 % de la energía suministrada, el calor por humedad del carbón fue de  $1.03 \cdot 10^6$  kJ, que significa el 0.30 % de la energía suministrada, las pérdidas de calor por agua formada en la combustión fue de  $12.96 \cdot 10^6$  kJ que significa el 3.81 % de la energía suministrada y el calor por humedad de aire fue de  $9.43 \cdot 10^6$  kJ que significa el 2.77 % de la energía suministrada. Para la evaluación del calor por humedad del carbón, calor por agua formada en la combustión y el calor por humedad de aire se evaluó en las 22 horas que duró el proceso de cocción. Los resultados de la investigación han permitido establecer las tendencias en la distribución de temperatura, los problemas durante la cocción así como identificar la energía térmica que entra al horno y consumen los productos para proponer mejoras en el funcionamiento del horno que conduzca a aumentar su eficiencia energética, reducir el consumo de combustible y de emisiones de gases al ambiente evitando enfermedades respiratorias agudas. El suministro de carbón de alto contenido de cenizas y porcentaje de humedad, la preparación, almacenamiento y el manejo del combustible es una fuente de pérdidas endotérmicas que aumentan el consumo de energía. Por lo tanto una medida para mitigar la pérdida indirecta atribuible al suministro de carbón es implementar un procedimiento de calidad y requisitos mínimos para la compra del carbón e implementar una molienda del carbón que conduzca a una granulometría adecuada.



## Mental health in engineering students in Colombia: reflection article

### Salud mental en estudiantes de ingeniería en Colombia: artículo de reflexión

C A Morales Lizcano<sup>1</sup>, and Y C Castrillon Jaimes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: camiloandresml@ufps.edu.co, yusbelyceciacj@ufps.edu.co

**Abstract.** In order to evaluate the emotional state of professionals in the field of engineering, a documentary analysis on mental health is carried out. This interpretation of studies and data evidences and considers mental health as a state of physical, mental and social well-being according to the World Health Organization. It is considered a fundamental part of the life of individuals and during all stages of development, from childhood to adulthood. Thus, it is found that many of the mental health problems tend to appear at the end of childhood or at the beginning of adolescence, in this way, the young population can be specifically affected, if we take into account that at this time of life they may be pursuing their higher education studies and sometimes it also influences the type of program in which they are, because the loads are greater in some than in others and have different levels of demand and difficulty. For this reason, the main objective of this article is to determine the influence of mental health in engineering students in Colombia. It was found that this population group is normally subjected to a series of responsibilities and burdens that can destabilize them, such as academic demands and difficulties to achieve good learning, which can alter the normal conditions. There is research where it has been shown that academic demands and stress considerably decrease the performance of students, thus producing a low educational level. Finally, it can be concluded that engineering students present anxiety levels above the general population and that other variables such as emotions, feelings, family and personal life can have a negative influence, causing low performance or student desertion.

**Resumen.** Para evaluar el estado emocional de los profesionales en el campo de la ingeniería, se realiza el análisis documental sobre la salud mental. Esta interpretación de estudios y datos evidencian y consideran la salud mental como un estado de bienestar en lo que corresponde a lo físico, mental y social según la organización mundial de la salud. Se considera parte fundamental de la vida de los individuos y durante todas las etapas de desarrollo, desde la niñez hasta la edad adulta. De esta forma, se encuentra que muchos de los problemas de salud mental tienden a aparecer al final de la infancia o al comienzo de la adolescencia, de esta forma, la población joven puede ser específicamente afectada, si tenemos en cuenta que en esta época de la vida pueden estar cursando sus estudios de educación superior y en algunas ocasiones influye, además, el tipo de programa en el que se encuentren, debido a que las cargas son mayores en unos que en otros y tienen diferentes niveles de exigencia y dificultad. Es por esto, que el presente artículo tiene como objetivo principal, determinar la influencia de la salud mental en estudiantes de ingeniería en Colombia. Encontrándose que este grupo poblacional, están sometidos normalmente a una serie de responsabilidades y cargas que los pueden desestabilizar, como son las exigencias académicas y las dificultades para lograr el buen aprendizaje, pueden alterar las condiciones normales. Existen investigaciones donde se ha demostrado que las exigencias académicas y el estrés disminuyen considerablemente el rendimiento de los estudiantes, produciendo así un bajo nivel educativo. Se puede concluir finalmente, que los estudiantes de ingeniería presentan niveles de ansiedad por encima de la población general y que otras variables como las emociones, los sentimientos, la vida familiar y personal pueden influir negativamente, provocando bajo rendimiento o deserción estudiantil.



## Minimization of sae 1020 steel weld deposition defects by analyzing the effect of heat input on mechanical properties in welded joints

## Minimización de los defectos en las uniones soldadas de acero sae 1020 mediante el análisis del efecto de la entrada de calor sobre las propiedades mecánicas en juntas soldadas

J L Lázaro Plata<sup>1</sup>, E N Flores Solano<sup>1</sup>, and K A Sanchez Angarita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: jllazarop@ufpso.edu.co, enflorezs@ufpso.edu.co

**Abstract.** SAE 1020 steel angles are an equal-wing, hot-rolled, right-angle cross-section profile. They are frequently used in the manufacture of riveted, bolted or welded structures such as power towers, communication towers or shelves. Currently, these metallic structures in the national market are produced and assembled in the field, through welding processes. This research focused on the analysis of the effect of heat input on the mechanical properties of SAE 1020 steel welded joints, in order to minimize defects in welded joints. The weld beads were deposited on flat 60° V-groove butt joint steel plates with a thickness of 4.8 mm (single V-groove), according to AWS procedure. A single pass welding was carried out with current levels of 75A, 90A and 105 A and E6013 electrode with 1/8-inch gauge was selected to join the materials by SMAW (shielded metal arc welding) process. The samples were cut transversely to the weld line to evaluate the different regions formed during the welding process. Before depositing the weld beads on the specimens, all the platens were lightly bonded on the surface and then cleaned with acetone in order to remove any source of dirt present on the platens. Once the tests were performed, the samples were subjected to a series of destructive tests characterizing each sample made. The mechanical properties were evaluated by tensile tests according to ASTM E8 and hardness tests according to ASTM E18 procedure. Furthermore, microscopic observations were made on the cross section of the welded joint, heat affected zone (HAZ) and base metal. The result obtained could demonstrate that good quality welds can be produced by relating the microstructure and the mechanical performance between the welded joints. This represents an alternative of study and work considering that in any welding process the presence of defects should be avoided, because it compromises the quality of the welded joint.

**Resumen.** Los ángulos de acero SAE 1020 son un perfil con sección transversal en forma de ángulo recto, laminado en caliente de alas iguales. Su aplicación se presenta frecuentemente en la fabricación de estructuras remachadas, atornilladas o soldadas tales como torres de energía, torres de comunicación o de estanterías. Actualmente, estas estructuras metálicas en el mercado nacional son producidas y montadas en campo, a través de procesos de soldadura. Este trabajo tiene como objetivo analizar el efecto de la entrada de calor sobre las propiedades mecánicas en juntas soldadas de acero SAE 1020, con el fin de minimizar defectos en las uniones soldadas. Los cordones de soldadura fueron depositados en placas planas de acero de unión a tope en V de 60° con espesura de 4.8 mm (single V-groove), según procedimiento de la AWS. Se llevó a cabo una soldadura de una sola pasada con niveles de corriente de 75A, 90A y 105 A y fue seleccionado el electrodo E6013 con calibre 1/8 pulgada para unir los materiales mediante el proceso de soldadura SMAW (shielded metal arc welding). Las muestras fueron cortadas transversalmente a la línea de soldadura para evaluar las diferentes regiones formadas durante el proceso de soldadura. Antes de depositar los cordones de soldadura sobre las muestras, todas las platinas fueron ligadas levemente sobre la superficie y luego fueron limpiadas con acetona, con el propósito de eliminar cualquier fuente de suciedad

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



presente en las platinas. Una vez realizado los ensayos, las muestras fueron sometidas a una serie de ensayos destructivos caracterizando cada muestra realizada. Las propiedades mecánicas fueron evaluadas por ensayos de tracción de acuerdo a la norma ASTM E8 y de dureza según procedimiento ASTM E18. Además, se pudieron realizar observaciones microscópicas en la sección transversal de la unión soldada, la Zona Afectada por el Calor (ZAT) y el metal base. El resultado obtenido pudo demostrar que soldaduras de buena calidad pueden ser producidas producto de relacionar la microestructura y el desempeño mecánico entre las juntas soldadas. Como en todo proceso de soldadura la presencia de defectos debe evitarse, debido que compromete la calidad de la junta soldada.



## Numerical model analysis to increase the performance of a heat exchanger used in energy recovery using thermoelectric generators

### Análisis de modelos numéricos para aumentar el rendimiento de un intercambiador de calor utilizado en la recuperación de energía mediante generadores termoeléctricos

M S Orjuela Abril<sup>1</sup>, J P Rojas Suarez<sup>1</sup>, and J A Pabón León<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sofiaorjuela@ufps.edu.co, jhanpierorojas@ufps.edu.co

**Abstract.** The overall efficiency of internal combustion engines can be increased by harnessing the thermal energy of exhaust gases. Thermoelectric generators are one of the main strategies for energy recovery in motors due to their direct conversion capacity from thermal to electrical energy. The present research aims to analyze the geometric design parameters of a heat exchanger to identify the geometric characteristics that allow improving the power and efficiency of thermoelectric generators. The study was carried out using the numerical model using computational fluid dynamics. The analysis involves studying thermodynamic characteristics, hydraulic losses, energy conversion efficiency, and fuel-saving capacity. The results show that the designed heat exchanger can recover 2% of the engine's mechanical power, which implies a noticeable improvement in the engine's economy and fuel economy. The use of these technologies generates a scientific contribution to recovery systems and the study of physical systems, which will allow their massification in the future.

**Resumen.** La eficiencia global de los motores de combustión interna puede incrementarse aprovechando la energía térmica de los gases de escape. Los generadores termoeléctricos son una de las principales estrategias para la recuperación de energía en los motores debido a su capacidad de conversión directa de energía térmica a eléctrica. La presente investigación tiene como objetivo analizar los parámetros de diseño geométrico de un intercambiador de calor para identificar las características geométricas que permiten mejorar la potencia y eficiencia de los generadores termoeléctricos. El estudio se ha realizado mediante un modelo numérico que utiliza la dinámica de fluidos computacional. El análisis incluye el estudio de las características termodinámicas, las pérdidas hidráulicas, la eficiencia de conversión de energía y la capacidad de ahorro de combustible. Los resultados muestran que el intercambiador de calor diseñado puede recuperar el 2% de la potencia mecánica del motor, lo que implica una mejora notable en la economía del motor y en el ahorro de combustible. El uso de estas tecnologías genera un aporte científico a los sistemas de recuperación y al estudio de los sistemas físicos, lo que permitirá su masificación en el futuro.



## Numerical model for the analysis of the hydraulic performance of a centrifugal pump operating as a turbine

## Modelo numérico para el análisis del rendimiento hidráulico de una bomba centrífuga que funciona como turbina

M S Orjuela Abril<sup>1</sup>, J P Rojas Suárez<sup>1</sup>, and J A Pabón León<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sofiaorjuela@ufps.edu.co, jhanpierorojas@ufps.edu.co

**Abstract.** Energy efficiency is one of the main strategies for sustainable economic development. Centrifugal pumps are equipment widely used in different types of industries for the transport of fluids. One of the applications of the pumps is their use as a turbine, which implies a need to predict performance under these conditions. In this research, we propose developing a numerical model using computational fluid dynamics to determine the efficiency of a centrifugal pump when it operates as a turbine. Experimental tests on a test bench verify the results of the numerical model. The analysis carried out involves studying the power, head, and efficiency parameters for different volumetric flow conditions. The results predicted by the numerical model showed an error of less than 6% compared to the experimental reports. Therefore, the proposed methodology is a useful tool to predict the performance of centrifugal pumps such as a turbine. The above will improve the development of this type of equipment and generate a significant contribution in studying these physical systems.

**Resumen.** La eficiencia energética es una de las principales estrategias para el desarrollo económico sostenible. Las bombas centrífugas son equipos ampliamente utilizados en diferentes tipos de industrias para el transporte de fluidos. Una de las aplicaciones de las bombas es su uso como turbina, lo que implica la necesidad de predecir el rendimiento en estas condiciones. En esta investigación se propone el desarrollo de un modelo numérico mediante dinámica de fluidos computacional para determinar el rendimiento de una bomba centrífuga cuando opera como turbina. Los ensayos experimentales en un banco de pruebas verifican los resultados del modelo numérico. El análisis realizado consiste en el estudio de los parámetros de potencia, altura y rendimiento para diferentes condiciones de flujo volumétrico. Los resultados predichos por el modelo numérico mostraron un error inferior al 6% en comparación con los informes experimentales. Por lo tanto, la metodología propuesta es una herramienta útil para predecir el rendimiento de las bombas centrífugas como una turbina. Lo anterior mejorará el desarrollo de este tipo de equipos y generará un aporte significativo en el estudio de estos sistemas físicos.



## Proposal of a tire shredder machine for the production of rubber particulate material

## Propuesta de una trituradora de neumáticos para la producción de material particulado de caucho

R Garcia<sup>1</sup>, H Y Jaramillo<sup>1</sup>, and J A Gomez-Camperos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: ragarcial@ufpso.edu.co, hyjaramillo@ufpso.edu.co

**Abstract.** Introduction: End of Life Tires (NFU) have become a pollution problem worldwide due to the high demand in the automotive sector. Rubber, the main material with which tires are made, is not biodegradable, which generates a great long-term environmental impact. Objective: The main objective of this research is to design a rubber crushing machine to generate rubber particulate material for its implementation in different sectors such as construction, artisanal, and road as aggregates. Methodology: As part of the methodology, conventional design theories were considered for the selection of materials for the different elements of the crushing machine, as well as the Solidworks design software to obtain the conceptual design of the prototype. Results and Conclusions: Through design considerations, the prototype of the crushing machine will work in adequate conditions, always guaranteeing high levels of safety and performance. Likewise, it will be of low cost to promote growth and competitive capacity for studies of different products with rubber aggregates to solve the environmental problems generated worldwide.

**Resumen.** Introducción: Neumáticos Fuera de Uso (NFU) se han convertido en un problema de contaminación a nivel mundial debido a la alta demanda en el sector automotriz principalmente. El caucho el principal material con el que son elaborados los neumáticos no es biodegradable, lo que genera gran impacto ambiental a largo plazo. Objetivo: El objetivo principal de esta investigación es diseñar una máquina trituradora de caucho para generar material particulado de caucho para su posterior implementación en diferentes sectores como el de la construcción, artesanal y vial como agregados. Metodología: Como parte de la metodología se tuvieron en cuenta las teorías de diseño convencionales para la selección de materiales de los diferentes elementos de la máquina trituradora, como también se hizo uso del software de diseño Solidworks para obtener el diseño conceptual del prototipo. Resultados y Conclusiones: Mediante las consideraciones de diseño el prototipo de la máquina trituradora funcionara en condiciones adecuadas garantizando siempre altos niveles de seguridad y funcionamiento. Asimismo, será de bajo costo para promover el crecimiento y la capacidad competitiva para estudios de diferentes productos con agregados de caucho, como una solución a los problemas medioambientales generados a nivel mundial.



## Representation of gmaw-p welding process behavior on bead geometry: a study of leading variables

## Representación del comportamiento del proceso de soldadura gmaw-p sobre la geometría del cordón: un estudio de las variables principales

J L Lázaro Plata<sup>1</sup>, and C S Sánchez Rincón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: jllazarop@ufpso.edu.co, cssanchezri@ufpso.edu.co

**Abstract.** Gas metal arc welding (GMAW) is one of the most influential processes in the production and repair of structures and equipment. Therefore, the need to improve the productivity and quality of welded joints has led to the development of techniques for good control of welding parameters. Also, the development of semi-automatic welding processes led to the control of one of the variables such as pulsed current. This technique is characterized by a lower heat input and lower energy expenditure, which directly influences the structural quality of the welded joint and the geometry of the weld bead. This work focused on evaluating the effects of various welding operating parameters using the central composite design (CCD) tool based on the response surface methodology. Next, the experimental development employed an inverter type power source for weld depositions, a commercial grade Stargold Clean 96% Ar and 4% CO<sub>2</sub> shielding gas at the rate of 15 L/min stationary arc, a 1.2 mm metal cored wire for welding deposit and a 1020 steel base plate with a thickness of 6 mm. During the welding process, the torch was kept at a 90° inclination and a 16 mm stroke. To examine the adequacy of the empirical models and the significance of the regression coefficients, the anova technique was employed. Consequently, the graphs were obtained through the determination of the model. According to the results, the best configuration conditions were presented indicating the chosen welding parameters and the relationship with the geometry, i.e., with the penetration, width, and height of the weld bead. Furthermore, it was observed that the wire feed rate it has a very marked effect on weld bead geometry, followed by frequency pulse and peak current. Finally, the effectiveness of employing these methodologies for the management of variables attributing to the execution of welding tasks with higher accuracy was demonstrated.

**Resumen.** La soldadura a gas y arco metálico (GMAW) es uno de los procesos más influyentes en la producción y reparos de estructuras y equipamientos. Por ello, la necesidad de mejorar la productividad y la cualidad de las juntas soldadas ha llevado al desarrollo de técnicas para el buen control de los parámetros de soldadura. Asimismo, el desarrollo de procesos de soldadura semiautomáticos condujo al control de una de las variables como es la corriente pulsada. Esta técnica se caracteriza por un menor aporte térmico y un menor gasto de energía, lo que influye directamente en la calidad estructural de la junta soldada y la geometría del cordón de soldadura. Este trabajo se enfocó en evaluar los efectos de varios parámetros operativos de soldadura mediante la herramienta del diseño compuesto central (CCD) basado en la metodología de superficie de respuesta. Seguidamente, en el desarrollo experimental se empleó una fuente de potencia tipo inverter para las deposiciones de soldadura, un gas protector de grado comercial Stargold Clean 96% Ar y 4% CO<sub>2</sub> a razón de 15 L/min a arco estacionario, un alambre con núcleo de metal de 1.2 mm para el depósito de soldadura y una placa base de acero 1020 con un espesor de 6 mm. Durante el proceso de soldadura se mantuvo la antorcha con una inclinación de 90° y un recorrido de 16mm. Para examinar la adecuación de los modelos empíricos y la significancia de los coeficientes de regresión se





empleó la técnica de anova. Consecuentemente se obtuvieron las gráficas a través de la determinación del modelo. De acuerdo con los resultados se presentaron las mejores condiciones de configuración indicando los parámetros de soldadura escogidos y la relación con la geometría, es decir, con la penetración, el ancho y la altura del cordón de soldadura. Además, fue observado que la tasa de alimentación del alambre tiene un efecto muy marcado sobre la geometría del cordón de soldadura, seguido de la frecuencia de pulso y la corriente de pico. Finalmente, se demostró la efectividad de emplear estas metodologías para el manejo de variables que atribuyen a la ejecución de tareas de soldadura con mayor precisión.



## Statistical analysis of cutting tool wear in machining centers

### Análisis estadístico del desgaste de herramientas de corte en centros de mecanizado

J H Arévalo Ruedas<sup>1</sup>, E E Espinel Blanco<sup>1</sup>, and E N Flores Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: [jharevalor@ufpso.edu.co](mailto:jharevalor@ufpso.edu.co),

**Abstract.** Cutting tools have great use in the industry, for their great effectiveness at the time of being used, but it is important to know what their proper use is, because the misuse of such tools or their continuous use to perform various cutting actions can generate a continuous wear and tear that will reduce the life time of the tool. There are different methods and equations to measure the useful life of the tool, because it is important to know the useful lifetime to avoid that at the time that the cutting tool is used cause irreversible damage to the part. One of the best-known equations is the Taylor equation where they relate useful life time, cutting speed and two Taylor constants which are already tabulated. This project was developed in order to demonstrate by means of equations and graphs the life time and wear of the cutting tools, as well as to apply statistical equations that allow us to analyze the results obtained in the laboratory.

**Resumen.** Las herramientas de corte tienen gran uso en la industria, por su gran efectividad al momento de ser usadas, pero es importante conocer cuál es su uso adecuado, pues el mal uso de dichas herramientas o su uso continuo para realizar diversas acciones de corte pueden generar un desgaste continuo que reducirá el tiempo de vida de la herramienta. Existen diferentes métodos y ecuaciones para medir el tiempo de vida útil de la herramienta, pues es importante conocer dicho tiempo de vida útil para evitar que en el momento que la herramienta de corte sea usada cause daños irreversibles en la pieza. Una de las ecuaciones más conocidas es la ecuación de Taylor donde relacionan el tiempo de vida útil, con la velocidad de corte y dos constantes de Taylor las cuales se encuentran ya tabuladas. Este proyecto se desarrolló con el fin de demostrar por medio de ecuaciones y graficas el tiempo de vida y el desgaste de las herramientas de corte, así como aplicar ecuaciones estadísticas que nos permitan analizar los resultados obtenidos en el laboratorio.



## Analysis of biopolymers with starch from potato and cassava organic wastes polymerized in water

## Análisis de biopolímeros con almidón de residuos orgánicos de papa y yuca polimerizado en agua

D N Quintana Mariño<sup>1</sup>, and D P Sanabria Chaparro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia

E-mail: nicolas.quintana.marinno@gmail.com

**Abstract.** During the last decades, the use of plastic has become indispensable for the daily life of people, increasing annually the global production of these materials that reach approximately 8.3 billion tons since 1950, this means that more than 300 million tons are produced annually. In order to find a solution to this environmental problem, research has been carried out with starch-based biopolymers; these materials are a viable alternative because starch is a renewable raw material, besides having the property of degrading in short times while providing nutrients to the soil. In this research we initially wanted to find the optimal ratio between starch and water as a basis for the manufacture of the biopolymer, generating an experimental design where the proportion of these two varies, in which starch extracted from potato and cassava residues was used. In the manufacture of the biopolymer, the variables of pH and temperature must be controlled, and it is divided into 4 processes: extraction, polymerization, molding and physical tests. As a result it was found that the proportions lower than 1:5 starch-water present difficulty to process and deficiency in the homogeneity of the mixture, while the proportions higher than 1:5 presented a linear shrinkage higher than 82.69% and a loss in weight higher than 74.45%; on the other hand, in the hardness analysis an average of 79 points in shore A scale was observed and the density with an average of 1.055 g/cm<sup>3</sup>, the results determined that the most adequate proportion is 1:6.5 of starch-water. With these results it is possible to advance to a second phase where different plasticizers such as glycerin and urea can be added, which can improve the physical-mechanical properties of the material.

**Resumen.** Durante las últimas décadas, el uso del plástico se ha vuelto indispensable para la vida diaria de las personas, aumentando anualmente la producción global de estos materiales que llegan aproximadamente a 8.3 mil millones de toneladas desde 1950, esto quiere decir que se produce más de 300 millones de toneladas anuales. Para buscar una solución a esta problemática medio ambiental, se han realizado investigaciones con biopolímeros a base de almidón; estos materiales son una alternativa viable debido a que el almidón es una materia prima renovable, además de tener la propiedad de degradarse en tiempos cortos mientras aporta nutrientes al suelo. En esta investigación inicialmente se quiere encontrar la relación óptima entre el almidón y el agua como base para la fabricación del biopolímero, generando un diseño experimental donde varía la proporción de estos dos, en la cual se usó el almidón extraído de los residuos de papa y yuca. Como resultado se encontró que las proporciones inferiores a 1:5 almidón-agua presentan dificultad para procesarse y deficiencia en la homogeneidad de la mezcla, mientras que las proporciones superiores a 1:5 presentaron una contracción lineal superior al 82.69% y una pérdida en peso superior a 74.45%; por otro lado, en el análisis de dureza se observó una media de 79 puntos en escala shore A y la densidad con una media de 1.055 g/cm<sup>3</sup>, los resultados determinaron que la proporción más adecuada es 1:6.5 de almidón-agua. Con estos resultados se puede avanzar a una segunda fase donde se pueden agregar diferentes plastificantes como la glicerina y la urea, las cuales pueden mejorar las propiedades físico-mecánicas del material.



## CO<sub>2</sub> capture technology study using amines and its effect on the corrosion of carbon steels: a critical review

### Estudio de la tecnología de captura de CO<sub>2</sub> mediante aminas y su efecto en la corrosión de aceros al carbono: resumen crítico

D Tirado<sup>1</sup>, J C Orozco Agamez<sup>1</sup>, D Y Peña Ballesteros<sup>1</sup>, and L Umaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: diegotirado2711@gmail.com, juan.orozco1@correo.uis.edu.co

**Abstract.** To comply with environmental regulations and slow down global warming, countries carry out numerous investigations with the aim of implementing CO<sub>2</sub> capture and sequestration technologies. CO<sub>2</sub> by itself is not very corrosive to materials, however, when it dissolves in the produced water or when it dissolves in CO<sub>2</sub> and is condensed, it increases its corrosive character, causing very high corrosion rates. At present, industrial processes are exposed to corrosion problems, which are mainly economic and operational in nature. This phenomenon was directly affected by the environmental conditions and those to which the service pipes and equipment are exposed. That is why the need arises to find protection strategies for materials that are affected by CO<sub>2</sub> environments. In this sense, the capture of CO<sub>2</sub> through the use of amines is seen as an attractive alternative due to the advantages of chemical absorption and the nature of a cyclical process. This research work analyzed and evaluated different studies associated with the capture of CO<sub>2</sub> through the absorption of amines, taking into account as the axis of study the impact generated on the corrosion of carbon steels; taking into account the variables of temperature, pH, pressure, structure, and composition of the amine, CO<sub>2</sub> capture efficiency and corrosion products formed; and its influence on the process. In this research was evidenced that for the CO<sub>2</sub> capture process through the absorption of amines, that the cyclic structure reduces the corrosion rate; the most effective composition using the corrosion criteria is the mixed and tertiary type amine; regarding the pressure and temperature, it is determined that by increasing each of these, the reactions accelerate proportionally, but this occurs until reaching a maximum peak, the temperature dependence on the corrosion rate follows the Arrhenius behavior. Regarding the pH, an indirect influence is established on the products formed. For acid pH values, products that favor corrosion are generated, except for primary amines. Aiming at the formation of carbonate which generates a passive layer that reduces corrosion and is directly affected by the morphology of the amine. The conditions in which the CO<sub>2</sub> capture process takes place differs according to the scenario in which it is carried out, establishing in this work certain conditions, which will serve as a reference for future research as applications of the process; thus, taking great importance in the field of climate change and industry, among others.

**Resumen.** Para cumplir con las regulaciones ambientales y frenar el calentamiento global, los países llevan a cabo numerosas investigaciones con el objetivo de implementar tecnologías de captura y secuestro de CO<sub>2</sub>. El CO<sub>2</sub> por sí solo no es muy corrosivo para los materiales, sin embargo, cuando se disuelve en el agua producida o cuando se disuelve en CO<sub>2</sub> y se condensa, aumenta su carácter corrosivo, provocando índices de corrosión muy elevados. En la actualidad, los procesos industriales están expuestos a problemas de corrosión, que son principalmente de naturaleza económica y operativa. Este fenómeno se vio directamente afectado por las condiciones ambientales y a las que están expuestas las tuberías y equipos de servicio. Es por eso que surge la necesidad de encontrar estrategias de protección para materiales que se ven afectados por ambientes de CO<sub>2</sub>. En este sentido, la captura de CO<sub>2</sub> mediante el uso de aminas se ve como una alternativa atractiva debido a las ventajas de la absorción química y la naturaleza de un proceso cíclico. Este trabajo de investigación analizó y evaluó diferentes estudios asociados a la captura de CO<sub>2</sub> mediante la



absorción de aminas, teniendo en cuenta como eje de estudio el impacto generado en la corrosión de aceros al carbono; teniendo en cuenta las variables de temperatura, pH, presión, estructura y composición de la amina, eficiencia de captura de CO<sub>2</sub> y productos de corrosión formados; y su influencia en el proceso. En esta investigación se evidenció que para el proceso de captura de CO<sub>2</sub> a través de la absorción de aminas, la estructura cíclica reduce la tasa de corrosión; la composición más eficaz que utiliza los criterios de corrosión es la amina mixta y de tipo terciario; con respecto a la presión y temperatura, se determina que al incrementar cada una de estas, las reacciones se aceleran proporcionalmente, pero esto ocurre hasta alcanzar un pico máximo, la dependencia de la temperatura de la velocidad de corrosión sigue el comportamiento de Arrhenius. En cuanto al pH, se establece una influencia indirecta sobre los productos formados. Para valores de pH ácido se generan productos que favorecen la corrosión, excepto las aminas primarias. Apuntando a la formación de carbonato que genera una capa pasiva que reduce la corrosión y se ve directamente afectado por la morfología de la amina. Las condiciones en las que se desarrolla el proceso de captura de CO<sub>2</sub> difieren según el escenario en el que se lleve a cabo, estableciendo en este trabajo determinadas condiciones, que servirán de referencia para futuras investigaciones como aplicaciones del proceso; tomando así una gran importancia en el campo del cambio climático y la industria, entre otros.



## Configuration of a structural system of dividing walls from straw modules and its contribution to sustainable

## Construction configuración de un sistema constructivo de muros divisorios a partir de módulos de paja y su aporte a la construcción sostenible

J J Mancilla Grimaldo<sup>1</sup>, M C Pérez Rojas<sup>1</sup>, and C X Díaz Fuentes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: josejulianmancillag@gmail.com, mariacamilapr@ufps.edu.co

**Abstract.** At present, there is a growing interest in implementation of sustainable innovative structural solutions that contribute to mitigate environmental pollution generated mainly by large industries in the construction sector and extraction of hard-to-obtain raw materials. To consider the use of alternative materials with low carbon footprint is a challenge for the scientific community and construction industry globally, understanding, additionally, that the need for architectural solutions is increasingly diverse and focused on improving the benefits related to user's standard of living. That's why, straw was chosen in this research as the main material since it has qualities such as low weight, and easy obtainment because it is an agricultural by-product, which when organized with a structural system of wood obtained from reforested forests becomes an economic alternative of construction. The state of the art made it possible to identify relevant characteristics to be able to establish a selection of models gotten by researchers and / or interested companies in this field, which enables the development of design criteria that will guide the process using 2D AND 3D drawing tools in softwares such as AutoCad and Rhinoceros. This way results present geometric experimentation on the design of an alternative structural system that has been called "Modulo ECOPaja" (ECOPaja Module). This design shows versatility in terms of its installation since the piece is modulated by generating a simpler serial stacking and with various possibilities of architectural design, providing advantages related to comfort and space management thanks to the expansion or vacuum that separates the material from the covering.

**Resumen.** En la actualidad existe un creciente interés por la implementación de soluciones constructivas sostenibles e innovadoras que contribuyan a mitigar la contaminación ambiental generada principalmente por las grandes industrias del sector de la construcción y la extracción de materias primas de difícil obtención. En esta investigación se ha seleccionado la paja como material principal ya que posee cualidades asociadas al bajo peso, y fácil obtención por ser subproducto agrícola, que al articularse con un sistema estructural de madera obtenida a partir de bosques reforestados se convierte en una alternativa constructiva económica. El estado del arte permitió identificar las características relevantes para poder establecer una selección de modelos realizados por investigadores y/o compañías interesadas en este campo, lo cual posibilita el desarrollo de unos criterios de diseño que guiaran el proceso realizado mediante herramientas de dibujo 2D Y 3D en softwares como AutoCad y Rhinoceros. De este modo los resultados presentan la experimentación geométrica sobre el diseño de un sistema constructivo alternativo que ha sido denominado "Modulo ECO- Paja". El diseño muestra versatilidad en cuanto a su instalación, ya que se logra modular la pieza generando un apilamiento en serie más simple y con diversas posibilidades de diseño arquitectónico, aportando ventajas relacionado al confort y manejo de espacios gracias a la dilatación o vacío que separa el material del revestimiento..



## Design, manufacture, and construction of a visible concrete wall with thermal insulation properties

## Diseño, fabricación y construcción de un muro en concreto a la vista con propiedades de aislamiento térmico

R Galvis Centurión<sup>1</sup>, C X Díaz Fuentes Carmen<sup>1</sup>, and M C Pérez Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mariacamilapr@ufps.edu.co

**Abstract.** The use of exposed concrete offers great plastic and formal possibilities. In this research article we focus on the relevant aspects to take into account when designing it to optimize resources in its manufacturing and construction process; as well as the application in the design process of a construction technique that allows incorporating the traditional clay block as a heat-proofing between the two external surfaces of the wall, expecting to obtain benefits through thermal transmittance. A private contract, made the research project development possible, in a continuous wall that is part of the main facade of a single-family house. It seeks to minimize the house maintenance costs, therefore, the design concentrated on solutions with architectural elements lacking of surface finishes, coatings or any other type of aesthetic treatment that would alter or interfere with the original materiality of the raw surface. The design and manufacture of the forms were also significant since they determine the final finish of the wall at the moment of disassembling. As a result, the fundamental idea of the design project was realized based on the materials implementation in their visible natural state and on the orientation of the architectural program avoiding solar radiation, optimizing thermal comfort in the different spaces that make up the house, implementing in its main facade an unconventional exposed concrete wall, designed by two layers of 10 cm thick reinforced concrete on each side of a masonry wall in clay block No. 5 that produces a delay in the heat transmission from outside to inside.

**Resumen.** El uso del concreto a la vista ofrece grandes posibilidades plásticas y formales, en este artículo de investigación nos concentramos en los aspectos relevantes a tener en cuenta a la hora de proyectarlo para optimizar recursos en su proceso de fabricación y construcción; así como la aplicación en el proceso de diseño de una técnica constructiva que permite incorporar el bloque tradicional de arcilla como aislante entre las dos superficies externas del muro, esperando obtener beneficios por transmitancia térmica. Un encargo privado, posibilitó el desarrollo del proyecto de investigación en un muro continuo que hace parte de la fachada principal de una vivienda unifamiliar, se busca minimizar los costos de mantenimiento de la vivienda, por lo tanto, el diseño se concentró en soluciones con elementos arquitectónicos desprovistos de acabados superficiales, revestimientos o cualquier otro tipo de tratamiento estético que alterara o interviniera la materialidad original de la superficie en bruto. El diseño y la fabricación de las formaletas también resultaron determinantes ya que condicionan el acabado final del muro al momento del desencofrado. Como resultado se obtuvo la materialización de la idea fundamental del proyecto de diseño basada en la implementación de los materiales en su estado natural a la vista y en la orientación del programa arquitectónico evitando la radiación solar, optimizando el confort térmico en los diferentes espacios que componen la vivienda, implementando en su fachada principal un muro en concreto a la vista no convencional, configurado por dos capas de concreto armado de 10 cm de espesor a cada lado de un muro de mampostería en bloque de arcilla No. 5 que genera retardo en la transmisión de calor del exterior al interior.



## Determination of the physical-mechanical properties of a permeable block

## Determinación de las propiedades físico-mecánicas de un bloque permeable

H J Jaramillo<sup>1</sup>, J A Gomez-Camperos<sup>1</sup>, and N Quintero-Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: jagomez@ufpso.edu.co

**Abstract.** Objective: Analyze the influence of the incorporation of crushed PET as a substitute for fine aggregate in percentages of 10, 15, and 20% to elaborate concrete blocks. Methodology: The research carried out had an experimental quantitative approach, where the influence of the addition of crushed PET as a substitute for fine aggregate for the elaboration of concrete blocks was analyzed to identify the variation in the physical and mechanical properties of test samples elaborated under different dosages, compared with the standard procedures NTC-4076, NTC-3495 and NSR-10. Results: The blocks with the different percentages of PET presented a good resistance compared to the block without PET, which presented a resistance of 8 MPa; in the same way, the blocks with PET at 10, 15, and 20% presented average resistance of 6.36, 3.58, and 4.63 MPa, respectively. Conclusions: The blocks with 10% aggregate are waterproof with normal density, while the blocks with 15 and 20% PET presented high permeability, with the capacity to drain 1 liter of water in 105 and 38 s, respectively.

**Resumen.** Objetivo: Analizar la influencia de la incorporación del PET triturado como un sustituto del agregado fino en porcentajes del 10, 15 y 20%, para la elaboración de bloques de concreto. Metodología: La investigación desarrollada tuvo un enfoque cuantitativo experimental, donde se analizó la influencia de la adición de PET triturado como un sustituto del agregado fino para la elaboración de bloques de concreto, identificando la variación en las propiedades físicas y mecánicas de probetas elaboradas bajo diferentes dosificaciones, comparadas con las normas NTC-4076, NTC-3495 y NSR-10. Resultados: Los bloques con los diferentes porcentajes de PET, presentaron una buena resistencia en comparación con el bloque sin PET, el cual presentó una resistencia de 8 MPa y los bloques con PET al 10, 15 y 20% presentaron resistencia promedio de 6.36, 3.58 y 4.63 MPa, respectivamente. Conclusiones: Los bloques con 10% de agregado, son impermeables con densidad normal, mientras que los bloques con 15 y 20% de PET presentaron una alta permeabilidad, con capacidad de drenar 1 litro de agua en 105 y 38 s respectivamente.





## Effect of layer thickness and spin coating speed on the anticorrosive performance of 316l steel coated with Bi/Ti films by sol-gel method

## Efecto del grosor de la capa y de la velocidad de recubrimiento en el rendimiento anticorrosivo del acero 316l recubierto con películas de Bi/Ti por el método sol-gel

P A Garzón Agudelo<sup>1</sup>, and J H Bautista Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jorgebautista@ufps.edu.co

**Abstract.** Bismuth and titanium are interesting elements with good properties and applications in technological developments and in the field of biomedicine. The sol gel method was used to form a Bi-Ti system, making it possible to establish whether it was possible to obtain films with anti-corrosive properties on AISI 316L steel. The anti-corrosive response was evaluated by means of Tafel curves, defining the production parameters to obtain the best functional films with good tribological properties. Coatings were obtained using the "spin coating" technique, varying the centrifugation speeds from 3000 to 5000 rpm with monolayer and bilayer systems. More positive values of corrosion potential were obtained when the steel is coated by the films, which implies lower propensity to corrosion in saline medium, lower corrosion rates and higher potentials are reported for films with higher Ti content, likewise better efficiencies of the film with respect to the substrate are presented, the higher the Ti content and no strong influence is observed between the calculated efficiencies and the spin coating speeds.

**Resumen.** El bismuto y el titanio son unos interesantes elementos que presentan buenas propiedades y aplicaciones en desarrollos tecnológicos y en el campo de la biomedicina. Se utilizó el método de sol gel para conformar un sistema Bi-Ti, permitiendo establecer, si era posible, la obtención de películas que presentaran propiedades anti-corrosivas en el acero AISI 316L. Se evaluó la respuesta anticorrosiva mediante curvas Tafel logrando definir los parámetros de producción para obtener las mejores películas funcionales con buenas propiedades tribológicas. La obtención de recubrimientos se llevó a cabo a través de la técnica "spin coating" variando las velocidades de centrifugación desde 3000 hasta 5000 rpm con sistema mono capa y bicapa. Se obtuvieron valores más positivos de potencial de corrosión cuando el acero está recubierto por las películas, lo cual implica menor propensión a la corrosión en medio salino, se reportan velocidades de corrosión menores y mayores potenciales para las películas con mayor contenido de Ti, de igual forma se presentan mejores eficiencias de la película respecto al sustrato, a mayor contenido de Ti y no se observa una fuerte influencia entre las eficiencias calculadas y las velocidades de centrifugado.



## Elaboration and characterization of phosphorescent cementitious pastes based on geopolymers

## Elaboración y caracterización de pastas cementantes fosforescentes a base de geopolímeros

J K Lamus Sanguino<sup>1</sup>, D L Contreras<sup>1</sup>, and G Peña Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jessicakatherinels@ufps.edu.co, dannalizabethcm@ufps.edu.co

**Abstract.** The synthesis of cementitious pastes with technological properties is a research topic in the construction industry and in architectural designs. Therefore, the production of phosphorescent cementitious pastes based on geopolymers obtained from metakaolines, and the mechanical and morphological characterization of their aggregates are presented. For the preparation of the samples, commercial strontium aluminate powders doped with europium and dysprosium were used. Obtaining the geopolymer was carried out using commercial kaolin powders, which were sieved in 325  $\mu\text{m}$  mesh, subsequently the transformation to metakaolin was carried out by heat treatment at 750 °C for 6 hours with a heating rate of 10 °C / min. The metakaolin geopolymerization process was carried out using sodium hydroxide at 10M, in a 1: 1 ratio, for 24 hours. The geometry of the samples was cylindrical with a 1: 2 ratio between diameter and length. For the mechanical characterization of compression, the ASMT C39-18 standard was used, while the morphology of the phosphorescent powders was studied using scanning electron microscopy (FEI model Quanta 650 FEG), and the elemental composition by analyzing the spectra of X-ray energy dispersion (EDS). Image analysis was performed using Image J software. Our results show that mechanical resistance increases with curing time, and the morphology of strontium aluminate powders have an average particle size of 21.75  $\mu\text{m}$ .

**Resumen.** La síntesis de pastas cementantes con propiedades tecnológicas es un tema de investigación en la industria de la construcción y en los diseños arquitectónicos. Por lo anterior se presenta la elaboración de pastas cementantes fosforescentes a base de geopolímeros obtenidos a partir de metacaolines, y la caracterización mecánica y morfológica de sus agregados. Para la elaboración de las muestras se usaron polvos comerciales de aluminato de estroncio dopados con europio y disprosio. La obtención del geopolímero se llevó a cabo usando polvos comerciales de caolín, los cuales se tamizaron en malla 325  $\mu\text{m}$ , posteriormente se realizó la transformación a metacaolín por tratamiento térmico a 750°C por 6 horas con una rapidez de calentamiento de 10°C/min. El proceso de geopolimeración del metacaolín se llevó a cabo usando hidróxido de sodio a 10M, en una relación 1:1, por 24 horas. La geometría de las muestras fue cilíndrica con una relación 1:2 entre el diámetro y la longitud. Para la caracterización mecánica a la compresión se utilizó la norma ASMT C39-18, mientras que la morfología de los polvos fosforescentes fue estudiada usando microscopía electrónica de barrido (FEI modelo Quanta 650 FEG), y la composición elemental mediante el análisis de los espectros de dispersión de energías de rayos X (EDS). El análisis de imágenes se realizó a través del software Image J. Nuestros resultados muestran que la resistencia mecánica aumenta con el tiempo de curado, y la morfología de los polvos de aluminato de estroncio presentan un tamaño promedio de partícula de 21.75  $\mu\text{m}$ .



## Elastic behavior of natural rubber mixed with sugarcane bagasse ash

## Comportamiento elástico del caucho natural mezclado con ceniza de bagazo de caña de azúcar

G Barrera<sup>1</sup>, C M Gutierrez<sup>1</sup>, R J Dos Santos<sup>2</sup>, S R Teixeira<sup>2</sup>, and A Job<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Estadual Paulista, Brazil

E-mail: giovannibarrera@itm.edu.co, carlosgutierrez@itm.edu.co

**Abstract.** In order to identify the influence on the properties of natural rubber after being mixed with cane bagasse ash particles, the elastic properties and resistance to breakage the samples were evaluated applying the ASTM D 412 standard (ASTM International, 2008). In addition to this test, the influence of filler particles was corroborated through mechanical dynamic analysis. Subsequently, the samples with the best response to breakage were identified, confirming the reduction in elasticity correlated to the number of particles as a response to their function as inhibitors of their dynamic character within the polymeric rubber chains. Likewise, the Tangent delta and the behavior of the damping modulus were observed in behavior similar to that of the tension-elongation; the samples with a higher percentage originated early breakage compared to the natural rubber samples with a lower percentage of particles, which showed greater elasticity, possibly due to the low physical interaction of the matrix-reinforcement phases. The objective of this presentation is to present the elastic behavior of a natural rubber after being subjected to mixtures with different percentages of cane bagasse ash particles.

**Resumen.** Con el objetivo de identificar la influencia en las propiedades del caucho natural luego de ser mezclado con partículas de ceniza de bagazo de caña, fueron evaluadas las propiedades elásticas y de resistencia a la rotura aplicando la norma ASTM D 412 (ASTM International, 2008), adicional a este ensayo se corroboró la influencia de partículas de relleno a través de análisis dinámico mecánico. Posteriormente fueron identificadas las muestras con mejor respuesta a la rotura, confirmando la reducción de la elasticidad correlacionado a la cantidad de partículas como respuesta de la función de estas como inhibidoras de su carácter dinámico dentro de las cadenas poliméricas del caucho. Así mismo, la Tangente delta y el comportamiento del módulo de amortiguamiento fueron observados en comportamiento similar al de la tensión- elongación; las muestras con porcentaje superior originaron rotura temprana en comparación con las muestras de caucho natural con menor porcentaje de partículas las cuales mostraron una mayor elasticidad, posiblemente debida a la baja interacción física de las fases matriz-refuerzo. Esta ponencia tiene como objetivo presentar el comportamiento elástico de un caucho natural luego de ser sometido a mezclas con diferentes porcentajes de partículas de ceniza de bagazo de caña.



## Electrochemical replacement approaches to explain the origin of Precolumbian Peruvian gilded copper-based objects enfoques de reemplazo

## Electroquímico para explicar el origen de pieza de cobre dorado Peruanos Precolombinos

A Alviz-Meza<sup>1</sup>, D Chipoco Haro<sup>1</sup>, and M I Velarde Dellepiane<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ingeniería y Tecnología, Perú

E-mail: centropatrimonio1@utec.edu.pe

**Abstract.** Pre-Columbian Peruvian goldsmiths developed gilded copper objects that are still undergoing corrosion processes despite their care in museums. Therefore, an understanding of gilding techniques is essential to preserve these heritage pieces. In this sense, Lechtman was the first to identify and recreate the electrochemical replacement as a gilding technique. Despite her remarkable achievement, her discussion four decades ago lacks precise quantitative data to reproduce the proposed electroless process. Herein, we focused on obtaining the complete experimental data to recreate her protocol. We used 0.0033 g/mL of HAuCl<sub>4</sub> as a gold precursor while 0.0047g/mL for KNO<sub>3</sub>, ALK(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O, and NaCl as complement reagents. Then, 0.0113 g/mL of sodium bicarbonate was added to obtain a pH of around 9 in the solution. Finally, polished copper pieces were gilded by immersing them in the electrolytic bath for 3 and 6 min at 80°C. Our results demonstrated that although the gilding of copper coupons is feasible through the electrochemical replacement strategy, it could give rise to anodic regions in the assessed objects. Hence, we conclude that Pre-Columbian Peruvian goldsmiths could have used a different gilding technique to avoid the presence of said anodic zones.

**Resumen.** Los orfebres Peruanos Precolombinos desarrollaron objetos de cobre dorado que siguen sufriendo procesos corrosivos a pesar del cuidado recibido en museos. Por eso, el entendimiento de las técnicas de dorado es esencial para preservar estas piezas patrimoniales. En este sentido, Lechtman fue la primera en identificar y recrear una técnica de desplazamiento electroquímico para el dorado de las piezas de cobre. A pesar de su gran logro, su discusión presentada hace cuatro décadas carece de detalles cuantitativos exactos para reproducir el proceso no electrolítico. En el presente trabajo, nos enfocamos en obtener la información experimental para recrear el protocolo. Se usó 0.0033 g/mL de HAuCl<sub>4</sub> como precursor de oro y 0.0047g/mL de KNO<sub>3</sub>, ALK(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O y NaCl como reactantes complementarios. Después, 0.0113 g/mL de bicarbonato de sodio se agregaron para obtener un pH alrededor de 9 en el baño electrolítico. Finalmente, piezas de cobre pulido fueron doradas mediante la inmersión de ellas en el baño electrolítico por 3 y 6 minutos a 80°C. Nuestros resultados demuestran que a pesar de que el dorado de cupones de cobre es factible a través del desplazamiento electroquímico, esta estrategia puede generar regiones anódicas en la pieza. Por ello, concluimos que los orfebres peruanos precolombinos pudieron utilizar una técnica de dorado distinta para evitar la formación de dichas zonas anódicas.



## Evaluation of the structural, mechanical, and physical-ceramic properties when mixing molded cellulose containers in pastes for construction materials

## Evaluación de las propiedades estructurales, mecánicas y físico-cerámicas al incorporar envase de celulosa moldeada en pastas para materiales de construcción

K Anteliz Contreras<sup>1</sup>, L Cely Illera<sup>2</sup>, and J Cely Niño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: keila.anteliz@unipamplona.edu.co

**Abstract.** This work is the first part of research, which analyses the influence exerted by cardboard with which egg packaging is manufactured, on the behavior of a clay, when mixed for ceramic pastes in the manufacture of construction products. In this initial research, the physical-ceramic properties of three cardboard and clay matrix formulations were evaluated at the laboratory level, U (95:5), N (90:10) and A (85:15), and compared with a clay matrix, L (100:0), with the aim of determining not only the ideal percentage of cardboard and the possible ceramic product to be manufactured, but also propose an effective solution for the recycling of agro-industrial waste that today is thrown into the environment without any control about these. Using the extrusion technique and firing in a mufla furnace (900 °C, 1000 °C and 1100 °C) to mold and fire the specimens, they were developed on these analyses to evaluate technological aspects (contractions, density and mass losses) and structural, mechanical and tribological properties. The results showed that the addition of this material produces promising results, with the U formulation being the best performing, without ruling out the use of N and A as suitable formulations in various technological applications.

**Resumen.** Este trabajo es la primera parte de una investigación, en donde se analiza la influencia que ejerce el cartón con el que se fabrican los empaques de huevos, sobre el comportamiento de una arcilla, al ser mezclado para pastas cerámicas en la fabricación de productos de construcción. En esta investigación inicial, se evaluaron a nivel de laboratorio las propiedades físico-cerámicas de tres formulaciones de cartón y matriz arcillosa, U (95:5), N (90:10) y A (85:15), y se compararon con una matriz de arcilla, L (100:0), con el objetivo de determinar no solo, el porcentaje ideal de cartón y el posible producto cerámico a fabricar, sino además, proponer una solución efectiva para el reciclaje de residuos agroindustriales que hoy en día se arrojan al ambiente sin ningún control sobre estos. Utilizando la técnica de extrusión y la cocción en un horno mufla (900 °C, 1000 °C y 1100 °C) para moldear y sinterizar los especímenes, se desarrollaron sobre estos análisis para evaluar aspectos tecnológicos (contracciones, densidad y pérdidas de masa) y propiedades estructurales, mecánicas y tribológicas. Los resultados demostraron que la adición de este material genera resultados prometedores, siendo la formulación U, la de mejor comportamiento, sin descartar, el uso de la N y A como formulaciones idóneas en diversas aplicaciones tecnológicas.



## Experimental analysis of the behavior of API N-80 carbon steel under the application of the steam-combustion gas injection technique

## Análisis experimental del comportamiento del acero al carbono API N-80 bajo la aplicación de la técnica de inyección vapor-gases de combustión

J C Orozco Agamez<sup>1</sup>, D Y Peña Ballesteros<sup>1</sup>, J Aceros<sup>1</sup>, and A Cardenas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: juan.orozco1@correo.uis.edu.co

**Abstract.** In Colombia, the heavy and extra-heavy oil fields located in the Middle Magdalena Valley basin have been exploited using the cyclical steam injection technique for more than 25 years. From this recovery technique, large amounts of combustion gases (CO<sub>2</sub>, among others) are emitted that pollute the atmosphere and raise the costs of environmental restoration. Therefore, the use of the thermal energy of these gases and the possibility of capturing CO<sub>2</sub> through the hybrid injection of flue gas with steam has been considered as an alternative improved oil recovery technique. However, a significant deterioration has been evidenced in the materials that make up the production pipes (Tubings) and the casing pipes (Casings) due to the application of this method. In the present study, the behavior of API N-80 carbon steel exposed to an atmosphere of steam-flue gas in a reactor that works under real operating conditions (pressure (800-1500 psi) and temperature (510-600 ° F)) of a steam injection process in Colombian oil fields. Through this work it has been possible to evaluate the thermodynamic behavior of the flue gas-water vapor mixture, observing a model of real gases that can be modeled by means of Kay's rule. Similarly, a loss of mass of the studied materials has been observed, presenting parabolic corrosion kinetics. It is considered that the deterioration originated in the API N-80 carbon steel, is mainly due to the aggressive operational working conditions, as well as the presence of CO<sub>2</sub> in the atmosphere, which reacts with water vapor and of this form generates corrosive products on the surface of the material.

**Resumen.** En Colombia, los yacimientos de crudo pesado y extrapesado localizados en la cuenca del Valle Medio del Magdalena han sido explotados mediante la técnica de inyección cíclica de vapor por más de 25 años. Por lo anterior, se ha considerado el aprovechamiento de la energía térmica de estos gases y la posibilidad de captura de CO<sub>2</sub> mediante la inyección híbrida de flue gas con vapor como una técnica alternativa mejorada de recuperación de petróleo. No obstante, se ha evidenciado un significativo deterioro en los materiales que conforman las tuberías de producción (Tubings) y las tuberías de revestimiento (Casings) debido a la aplicación de este método. En el presente estudio se ha evaluó el comportamiento del acero al carbono API N-80 expuesto a una atmosfera de vapor-flue gas en un reactor que trabaja a condiciones reales de operación (presión (800-1500 psi) y temperatura (510-600 °F)) de un proceso de inyección de vapor en campos de crudo colombianos. A través de este trabajo ha sido posible evaluar el comportamiento termodinámico de la mezcla flue gas-vapor de agua, observando un modelo de gases reales que puede ser modelado por medio de la regla de Kay. De igual manera, se ha observado una pérdida de masa de los materiales estudiados, presentando una cinética de corrosión de orden parabólico. Se considera que el deterioro originado en el acero al carbono API N-80, se debe principalmente a las agresivas condiciones de trabajo operacionales, al igual que, la presencia de CO<sub>2</sub> en la atmosfera, el cual reacciona con el vapor de agua y de esta forma genera productos corrosivos sobre la superficie del material.



## Formability of steel sheets used in the manufacture of pressure cylinders

## Formabilidad de chapas de acero utilizadas en la manufactura de cilindros a presión

C L Casadiego Peralta<sup>1</sup>, J E Barbosa Jaimes<sup>2</sup>, and I H García Páez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Libre, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional Abierta y A Distancia, Colombia

<sup>3</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: claudial.casadiegop@unilibre.edu.co

**Abstract.** In this work, a study of the chemical composition, metallography and mechanical properties of 2.2 mm SG 295 and SG325 2.3 mm thick steel sheets was carried out in order to compare their formability and therefore behavior against deep drawing and stretching operations. The chemical analysis was carried out by optical emission spectrometry and the metallographic structure was analyzed using ASTM E3 standard. The intrinsic properties related to the formability of materials such as, elongation to fracture in 50mm, A50; conventional yield limit at 0.2% elongation,  $\sigma_y(0.2\%)$ ; ultimate strength,  $\sigma_u$ ; strain hardening exponent,  $n$ , and anisotropy coefficient at 15% elongation,  $r_{15}$ , were determined by tensile tests according to ASTM E8M, ASTM E646 and ASTM 517 standards. Forming limit curves were determined under ASTM E2218, for which a device was designed, built and attached to a universal test machine. The results obtained for SG 295 and SG325 steel sheets were: tensile strength of 450 and 520 MPa, elongation to fracture of 24.9 and 17.2%, deformation hardening exponent of 0.233 and 0.195 and the anisotropy coefficient of 1,645 and 1,368, respectively. In conclusion, although the SG295 steel sheet has a lower forming limit curve due to its thickness, the other results suggest that it will perform better than SG325 steel in deep drawing and stretching operations.

**Resumen.** En este trabajo se realizó un estudio de la composición química, metalografía y propiedades mecánicas de chapas de acero SG 295 de 2,2 mm y SG325 de 2,3 mm de espesor con el fin de comparar su formabilidad y por tanto su comportamiento frente a operaciones de embutido profundo y estirado. El análisis químico se realizó mediante espectrometría de emisión óptica y la estructura metalográfica se analizó utilizando la norma ASTM E3. Las propiedades intrínsecas relacionadas con la formabilidad de láminas tales como, alargamiento a la fractura en 50 mm, A50; límite elástico convencional al 0,2% de alargamiento,  $\sigma_y(0,2\%)$ ; Resistencia última,  $\sigma_u$ ; El exponente de endurecimiento por deformación,  $n$ , y el coeficiente de anisotropía al 15% de elongación,  $r_{15}$ , se determinaron mediante ensayos de tracción de acuerdo con las normas ASTM E8M, ASTM E646 y ASTM 517. Las curvas de límite de formabilidad se determinaron según la norma ASTM E2218, para la cual se diseñó, construyó y acopló un dispositivo a una máquina de prueba universal. Los resultados obtenidos para las chapas de acero SG 295 y SG325 fueron: resistencia a la tracción de 450 y 520 MPa, alargamiento a rotura de 24,9 y 17,2%, exponente de endurecimiento por deformación de 0,233 y 0,195 y coeficiente de anisotropía de 1,645 y 1,368, respectivamente. En conclusión, aunque la chapa de acero SG295 tiene una curva límite de conformado más baja debido a su espesor, los otros resultados sugieren que se comportará mejor que el acero SG325 en operaciones de embutición profunda y estiramiento.



## Mechanical behavior of concrete reinforced with steel fibers and polypropylene fibers

## Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de acero y de polipropileno

M Ospina<sup>1</sup>, S Chaves Pabón<sup>1</sup>, and C Gaviria<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

E-mail: miguel.ospina@unimilitar.edu.co, saieth.chaves@unimilitar.edu.co

**Abstract.** In recent years, concrete has been developed to improve its behavior; especially its ability to support bending forces, of which concrete is very weak; This has been done through the implementation of chemical or physical additions that will increase the adhesion capacity of the concrete and its flexibility. In the case of physical additions, one of the methods that has become more important is the addition of fibers, be they metallic or synthetic, which due to their characteristics have allowed to improve the bearing capacity of concrete. To check which physical addition is better; In the laboratories of the Nueva Granada Military University, six concrete mixtures were designed, which are distributed as follows: a mixture without any addition (simple concrete); another mixture with an addition of steel fibers (metallic) at 25 kg/m<sup>3</sup>, another mixture with steel fibers at 75 kg/m<sup>3</sup>, another mixture with polypropylene fibers (synthetic) at 1.0%; another one with 1.5% polypropylene fibers; and a last mixture at 2.5%, it should be clarified that all the mixtures were designed for a single compressive strength of 21 MPa or a modulus of rupture of 3.7 MPa. Once the designs have been made under the ACI 211 methodology and following the recommendations of the ACI 544 guide, manufacturing a total of 30 specimens (5 specimens for each mixture) and 30 cylindrical specimens. Once a 56-day curing time had been completed (because the research is being undertaken to analyze the final behavior of the concrete, not its evolution), mechanical tests of compressive strength and flexural strength were performed; For which the ASTM C39 standards were used for compression tests and ASTM C1609 for which in the flexural strength tests the beams were instrumented with deflection readers in order to control the speed of the displacement test and obtain results stress to bending and deflection of the element. After carrying out the laboratory tests, it was obtained that the concrete resisted on average 27 MPa compression and flexion or modulus of rupture of 3.51 MPa for the mixtures without additions, 27 MPa and 3.51 MPa for the mixture 25 kg/m<sup>3</sup> of steel fibers but with a residual resistance (resistance of the element after the first crack in the concrete) of 0.5 MPa (for simple concrete it was 0 MPa), 27 MPa and 3.1 MPa with a resistance residual 4.3 MPa for the 75 kg/m<sup>3</sup> steel fiber blend (the best of all), 26 MPa and 3.9 MPa with 0 MPa residual strength for the 1% polypropylene fiber blend, and finally 26 MPa and 3.2 MPa with 2.5 MPa of residual resistance for the mixture of 1.5% of polypropylene fibers and finally, 26.5 MPa and 2 MPa with 0.5 MPa of residual resistance for the 2.5% polypropylene fiber blend. From these tests it is concluded that the concrete in terms of its initial performance, the additions of steel or synthetic fibers do not have significant improvements. However, it should be noted that the main function of these fibers is to improve residual strength, a property in which simple concrete has no strength. In practical terms when a material has residual strength, it means that once the element cracks; This presents resistance that prevents an immediate collapse; For this reason, this property is very important to take into account in any material; In this case, the best mixture that obtained the highest residual resistance result was that of 75 kg/m<sup>3</sup> of steel fibers. they were complicated to do. On the other hand, the polypropylene fiber blends with the best performance was 1.5%; which in turn adds that they are very light mixtures, easy to mix and the finishes of the elements are better, however when comparing the mechanical behavior of these mixtures with those of steel, their results are lower, because the fibers of steel are more resistant; For all the above, the additions of fibers in any proportion, improve the residual resistance of concrete, making it safer and an excellent complement as secondary reinforcement of concrete and the more fibers used, the better; although it must





be taken into account that a high quantity (above 80 kg/m<sup>3</sup> of steel fibers or more than 2.5% of polypropylene fibers) will affect the resistance to compression and bending of the element, as well as its finishes

**Resumen.** En los últimos años al concreto se le ha desarrollado diferentes técnicas para mejorar su comportamiento; en especial su capacidad de soporte a esfuerzos a la flexión, de la cual el concreto es muy débil; esto se ha realizado mediante la implementación de adiciones sean químicas o físicas que aumentaran la capacidad adherente del concreto y su flexibilidad. En el caso de las adiciones físicas, uno de los métodos que ha cobrado mayor importancia es la adición de fibras, sean estas metálicas o sintéticas; las cuales por sus características han permitido mejorar la capacidad de soporte del concreto. Para comprobar cual adición física es mejor; en los laboratorios de la universidad militar nueva granada se diseñaron seis mezclas de concreto las cuales se distribuyen de la siguiente manera: una mezcla sin adición alguna (concreto simple); otra mezcla con una adición de fibras de acero (metálicas) al 25 kg/m<sup>3</sup>, otra mezcla con fibras de acero al 75 kg/m<sup>3</sup>, otra mezcla con fibras de polipropileno (sintéticas) al 1,0%; otra más con fibras de polipropileno al 1,5%; y una última mezcla al 2,5%, es de aclarar que todas las mezclas se diseñaron para una única resistencia a la compresión de 21 mpa o un módulo de rotura de 3,7 mpa. Una vez realizados los diseños bajo la metodología aci 211 y siguiendo las recomendaciones de la guía aci 544 fabricando un total de 30 probetas (5 probetas por cada mezcla) y 30 probetas cilíndricas. Una vez completado un tiempo de curado de 56 días (debido a que la investigación se emprende para analizar el comportamiento final del concreto, no su evolución) se realizaron pruebas mecánicas de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión; para las cuales se emplearon las normas astm c39 para las pruebas a compresión y astm c1609 para lo cual en las pruebas de resistencia a la flexión se instrumentó las vigas con lectores de deflexión con la finalidad de controlar la velocidad del ensayo por desplazamiento y obtener resultados de esfuerzo a la flexión y deflexión del elemento. Luego de realizar los ensayos de laboratorio se obtuvo que los concretos resistieron en promedio a compresión 27 mpa y a flexión o módulo de rotura de 3,51 mpa para las mezclas sin adiciones, 27 mpa y 3,51 mpa para la mezcla de 25 kg/m<sup>3</sup> de fibras de acero pero con una resistencia residual (resistencia del elemento luego de presentarse la primera fisura en el concreto) de 0,5 mpa (para el concreto simple fue de 0 mpa), 27 mpa y 3,1 mpa con una resistencia residual de 4,3 mpa para la mezcla de 75 kg/m<sup>3</sup> de fibras de acero (la mejor de todas), 26 mpa y 3,9 mpa con 0 mpa de resistencia residual para la mezcla de 1% de fibras de polipropileno, y por último 26 mpa y 3,2 mpa con 2,5 mpa de resistencia residual para la mezcla de 1,5% de fibras de polipropileno y por último, 26,5 mpa y 2 mpa con 0,5 mpa de resistencia residual para la mezcla de 2,5% de fibras de polipropileno. De estos ensayos se concluye que el concreto en cuanto a su funcionamiento inicial, las adiciones de fibras de acero o sintéticas no tienen mejoras significativas. Sin embargo, es de notar que la principal función de estas fibras es en mejorar la resistencia residual, propiedad en la cual el concreto simple no tiene ninguna resistencia. En términos prácticos cuando un material tiene resistencia residual, significa que una vez el elemento se fisura; este presenta resistencia que impide un colapso inmediato; por lo cual esta propiedad es muy importante de tener en cuenta en cualquier material; para el caso la mejor mezcla que obtuvo el mayor resultado de resistencia residual, fue la de 75 kg/m<sup>3</sup> de fibras de acero, es de aclarar que esta mezcla a su vez fue la más densa, difícil de mezclar y los terminados de las probetas fueron complicados de hacer. Por otra parte las mezclas de fibras de polipropileno con mejor comportamiento fue la de 1,5%; que a su vez se suma que son mezclas muy livianas, fácil de mezclar y los acabados de los elementos son mejores, sin embargo al comparar el comportamiento mecánico de estas mezclas con las de acero, su resultados son menores, debido a que las fibras de acero son más resistentes; por todo anterior las adiciones de fibras en cualquier proporción, mejoran la resistencia residual del concreto, haciéndolo más seguro y excelente complemento como refuerzo secundario del concreto y entre más fibras se emplee mejor; aunque se debe tener en cuenta que una cantidad alta (por encima de los 80 kg/m<sup>3</sup> de fibras de acero o más de 2,5% de fibras de polipropileno) afectará la resistencia a la compresión y flexión del elemento, así como sus terminados.



## N-doped activated carbons obtained from biomass wastes through hydrothermal process in presence of pani

## Carbones activados dopados con nitrógeno obtenidos a partir de residuos biomásicos mediante un tratamiento de carbonización hidrotermal en presencia de pani

F Quesada Plata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: fquesada@correo.uts.edu.co

**Abstract.** Supercapacitors are of great interest as electrochemical energy storage devices since they combine high power density with a long cycle life and wide operational temperature range. Porous carbon materials, and among them especially activated carbons (ACs), are the best suited for filling the cost, performance and environmental impact requirements, thanks to their high porosity, a wide variety of pore size distributions (PSDs), excellent chemical stability, high electrical conductivity and, above all, a competitive cost. One factor that has gained great importance in the study of ACs for these electrochemical applications is the contribution of surface chemistry. The addition of functional groups with heteroatoms, such as nitrogen, may have different beneficial effects such as: improving the wettability of the material, contributing to the ability through pseudocapacitance phenomena, improving the conductivity or electrochemical stability of the carbon material, among others. This work has studied the production of ACs doped with nitrogen groups, using lignocellulosic residues (almond and hemp residues) by hydrothermal treatment in the presence of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> [3], which acts as an activating agent, and polyaniline (PANI) which serves as a source of nitrogen. The effect of the carbonization temperature on the surface chemistry of the sample and consequently in the electrochemical behavior in aqueous electrolyte have been also analyzed in detail in this study. Following this procedure, ACs with high porosity development and nitrogen content of more than 3% have been obtained, although the porosity development is lower than activated carbons prepared without the addition of PANI. However, the electrochemical behavior of the activated carbons obtained in the presence of PANI is enhanced by the presence of the nitrogen groups generated in the material. Finally, these results show that the use of hydrothermal treatments allows the insertion of heteroatoms on the surface of carbonaceous materials obtained from biomass residues, which could be used in the synthesis of high-value carbon materials for applications in energy harvesting and storage devices.

**Resumen.** Los supercondensadores son dispositivos de gran interés como para almacenamiento de energía electroquímica, ya que combinan características deseables como una alta densidad de potencia con un ciclo de vida prolongado y un amplio rango de temperaturas de operación. Los materiales carbonosos porosos, y entre ellos especialmente los carbones activados (AC, por sus siglas en inglés), son los más adecuados como material de electrodo para un supercondensador, ya que cumplen con los requisitos de bajo costo, alto desempeño y bajo impacto ambiental en su proceso de obtención, gracias a su alta porosidad, una amplia variedad de distribuciones de tamaño de poro (PSD, por sus siglas en inglés), excelente estabilidad química, alta conductividad eléctrica y, sobre todo, un coste competitivo. Un factor que ha ganado gran importancia en el estudio de los AC para estas aplicaciones electroquímicas es la contribución de la química superficial. La adición de grupos funcionales con heteroátomos, como el nitrógeno, puede tener diferentes efectos beneficiosos como: mejorar la humectabilidad del material ante el electrolito, contribuir a la capacidad a través de fenómenos de pseudocapacitancia, y mejorar la conductividad o estabilidad electroquímica del



material carbonoso, entre otros. Por ello, en este trabajo se ha estudiado la obtención de ACs dopados con grupos nitrogenados, utilizando residuos lignocelulósicos (residuos de almendra y cáñamo) como precursores carbonosos, y un método de síntesis basado en un tratamiento de carbonización hidrotérmal (HTC, por sus siglas en inglés) en presencia de  $H_3PO_4$ , que actúa como agente activante, y polianilina (PANI) que sirve como fuente de nitrógeno. En este estudio también se ha analizado en detalle el efecto de la temperatura de carbonización sobre la química superficial de la muestra y, en consecuencia, sobre el comportamiento electroquímico en un electrolito acuoso de carácter ácido. Siguiendo este procedimiento, se han obtenido ACs con alto desarrollo de porosidad y contenido de nitrógeno superior al 3%, aunque el desarrollo de porosidad es menor que los ACs preparados sin la adición de PANI. Sin embargo, el comportamiento electroquímico de los ACs obtenidos en presencia de PANI se ve potenciado por la presencia de los grupos nitrogenados generados en el material. Así, estos resultados muestran que el uso de un HTC permite la inserción de heteroátomos de nitrógeno en la superficie de materiales carbonosos obtenidos a partir de residuos biomásicos lignocelulósicos, los cuales podrían ser utilizados en la síntesis de materiales carbonosos de alto valor para aplicaciones en dispositivos de generación y almacenamiento de energía.



## Use of steel-fibers I/d 65 3D in concrete as method for improve flexural strength and toughness

## Uso de fibras de acero I/d 65 3D en concreto cómo método de mejora a la resistencia a flexión y la tenacidad

M Ospina<sup>1</sup>, C Gaviria<sup>1</sup>, and A Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

E-mail: miguel.ospina@unimilitar.edu.co, carlos.gaviria@unimilitar.edu.co

**Abstract.** The addition of fibers to concrete has generated great interest in the field of materials science. The material, geometry and amount of fiber used in concrete influence its performance in the hardened state. Considering the above, it is necessary to experimentally evaluate the effect of fibers on the mechanical properties of concrete. Therefore, this study investigates the flexural behavior and the capacity to absorb energy with deformation of three different concrete mixtures corresponding to those without fiber addition (i.e. plain concrete) and those with fiber addition of 25 Kg/m<sup>3</sup> and 70 Kg/m<sup>3</sup> of fibers. These concretes were evaluated in bending on 15 beam specimens of 150x150x600 mm (base x height x length) by recording the load value and the deflection at the center of the span during the experimental tests. The analysis is carried out based on the international standards for the determination of flexural toughness in concrete with fiber addition. The results show that the dosage of 70 kg/m<sup>3</sup> of fibers reduces the compressive strength and modulus of elasticity by 23% and 54%, respectively. However, the flexural strength for the 25 kg/m<sup>3</sup> and 70 kg/m<sup>3</sup> dosages increased by 37.40% and 83.21% (compared with plain concrete), respectively. Additionally, the capacity to retain the flexural strength for a dosage of 25 kg/m<sup>3</sup> does not increase appreciably compared to plain concrete, while a dosage of 70 kg/m<sup>3</sup> increases the energy absorption capacity by 18.6 times, which is reflected in a high value of flexural toughness (48 J) and a behavior very close to a perfect elastoplastic material in the plastic zone (i.e. residual strength of 80.98 out of 100).

**Resumen.** La adición de fibras al concreto ha generado gran interés en el campo de las ciencias de los materiales. El material, geometría y cantidad de fibra utilizada en el concreto influye en su desempeño en estado endurecido. Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario evaluar de forma experimental el efecto de las fibras en las propiedades mecánicas del concreto. Por tanto, en este estudio se investiga el comportamiento a flexión y la capacidad de absorber energía con la deformación de tres mezclas diferentes de concreto que corresponden a sin adición de fibras (i.e. concreto simple) y, con adición de 25 Kg/m<sup>3</sup> y 70 Kg/m<sup>3</sup> de fibras. Estos concretos fueron evaluadas a flexión en 15 muestras de vigas de 150x150x600 mm (base x altura x longitud) mediante el registro del valor de carga y la deflexión en el centro de la luz durante las pruebas experimentales. El análisis se realiza en base a las normativas internacionales vigentes para la determinación de la tenacidad a la flexión en concretos con adición de fibra. Los resultados muestran que la dosificación de 70 Kg/m<sup>3</sup> de fibras reduce la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad en un 23% y 54% correspondientemente. Sin embargo, la resistencia a la flexión para las dosificaciones de 25 Kg/m<sup>3</sup> y 70 Kg/m<sup>3</sup> aumentaron en 37.40 % y 83.21 % (comparado con el concreto simple) respectivamente. Adicionalmente, la capacidad de retener la resistencia a flexión para una dosificación de 25 kg/m<sup>3</sup> no aumenta de manera apreciable frente al concreto simple mientras que una proporción de 70 Kg/m<sup>3</sup> incrementa la capacidad de absorción de energía en 18.6 veces que se refleja en un valor elevado de tenacidad a la flexión (48 J) y un comportamiento muy cercano a un material elastoplástico perfecto en la zona plástica (i.e. resistencia residual de 80.98 sobre 100).



## Analysis of results from the redesign of an electronic smell system for the benefit of cocoa quality

## Análisis de resultados a partir del rediseño un sistema de olfato electrónico para el beneficio de calidad del cacao

A Florez Martinez<sup>1</sup>, R Jaimes Albarracin<sup>1</sup>, J O Vargas Flórez<sup>1</sup>, and L F Quintana Fuentes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y Distancia, Colombia

E-mail: alexander.florez@unad.edu.co

**Abstract.** The development of the research project optimizes an electronic olfaction system implemented for the benefit of cocoa quality in the post-harvest process, it starts from the precedent of an existing system where the possibility of redesigning the concentration chamber, chamber of measurement and reduction of the multisensory matrix of 9 to 6 sensors from the manufacturer MQ, responsible for perceiving volatile compounds emanating from cocoa samples. For the data acquisition process, an Arduino board with connection to a PC was used and by using the LabVIEW software an algorithm is performed that allows the execution, automatic control of the system and data storage, then the data is analyzed using the algorithm of automatic learning for the purpose of validating the results, which shows that the system has the ability to discriminate the volatiles submitted that correspond to cocoa samples in a fermented, over-fermented and dry state with a total variance percentage of 86%.

**Resumen.** El desarrollo del proyecto de investigación realiza la optimización de un sistema de olfato electrónico implementado para el beneficio de calidad de cacao en el proceso poscosecha, se parte del precedente de un sistema existente donde se identifica la posibilidad de rediseñar la cámara de concentración, cámara de medida y reducción de la matriz multisensorial de 9 a 6 sensores del fabricante MQ, encargados de percibir compuestos volátiles emanados por muestras de cacao. Para el proceso de adquisición de datos se utilizó una tarjeta Arduino con conexión a PC y mediante el uso del software LabVIEW se realiza algoritmo que permite la ejecución, control automático del sistema y almacenamiento de data, posterior se procede a analizar los datos mediante algoritmo de aprendizaje automático con motivo de validar los resultados, el cual arroja que el sistema tiene la capacidad de discriminar los volátiles sometidos que corresponden a muestras de cacao en estado de fermentación, sobrefermentación y seco con un porcentaje de varianza total del 86%.



## Control of a pitch system for a horizontal axis wind turbine rotor

## Control de un sistema pitch para un rotor de un aerogenerador de eje horizontal

F E Moreno Garcia<sup>1</sup>, G E Sandoval Martinez<sup>1</sup>, C Y Caicedo Medina<sup>1</sup>, and J F Pabon Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: femgarcia@ufps.edu.co, gloriaesmeraldasm@ufps.edu.co

**Abstract.** A first research phase on wind turbines controlled by pitch systems is presented. The rotor of a three-blade wind turbine was characterized, and a pitch angle change mechanism was developed by regulating the inclination of the blades by controlling the revolutions per minute (RPM). Using proportional derivative control (PD) in circuit, incidence angle increments are found that reduce RPM by 30%. 50 RPM generated satisfactory relative stability, but 70 RPM generated blade turbulence.

**Resumen.** Se presenta una primera fase investigativa en aerogeneradores eólicos controlados mediante sistemas pitch. Se caracterizó el rotor de un aerogenerador tripala y se desarrolló un mecanismo de cambio de ángulo de paso regulando la inclinación de las palas controlando las revoluciones por minuto (RPM). Utilizando control proporcional derivativo (PD) en in circuit se hallan los incrementos del ángulo de incidencia que atenúan 30% las RPM. 50 RPM generaron estabilidad relativa satisfactoria, pero 70 RPM generaron turbulencias en las palas.



## Architecture for the automatic creation and enrichment of ontologies from linked data

## Arquitectura para la creación y enriquecimiento automático de ontologías a partir de datos enlazados

F Y Arciniegas Ramirez<sup>1</sup>, E G Puerto Cuadros<sup>1</sup>, R Dos Santos<sup>2</sup>, and J Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela

E-mail: fredyyamidar@ufps.edu.co

**Abstract.** In smart environments (e.g.: smart cities) there are very diverse problems that must be addressed immediately, therefore, these environments must generate knowledge that allows them to respond to those particular needs, taking advantage of information from the context (e.g.: historical data, sensor measurement, problem description, among others). As a proposal for the timely generation of these knowledge bases, in this work an architecture is developed for allows to create and enrich emerging ontologies autonomously, using as input the linked data paradigm, which are data structures that are linked to each other. to serve both human users and other systems within the semantic web. This work specifies the services that offer the ability to generate emerging ontologies according to the problem that arises, seeking to learn the different axioms (concepts or properties) of the structures that the linked data sources used have. Then, these created ontologies are enriched/populated with the information that is extracted from the different linked data sources, to be returned to the requesting system automatically. For the development of this work, the MEDAWEDE methodology is used, which allows specifying this architecture, and conducting the construction of services to consume the sources described as linked data. Its six stages are used from this methodology: i) Specification: to analyze and select the ontological data sources to use. ii) Modeling: to implement the knowledge model of the study area of the ontologies to be generated. iii) Generation: to carry out the process of transformation, filtering, and integration of the data in the generated ontology. iv) Linking: to associate the data from the generated ontology with the knowledge from the linked data sets. v) Publication: to make the generated ontology available in the different standard formats. vi) Exploitation: this stage is considered because it is dedicated to defining interfaces to access the ontology. The article also presents a case study focused on showing the process of generating an emerging ontology in the area of the Covid-19 pandemic, where the information available on the Internet is used through pre-existing ontologies and linked data sources.

**Resumen.** En los ambientes inteligentes (p.ej. ciudades inteligentes) se presentan problemas muy diversos que deben ser atendidos inmediatamente, por lo tanto, estos ambientes deben generar conocimiento que les permitan responder a esas necesidades particulares, aprovechando la información del contexto (ej.: datos históricos, medición de sensores, descripción del problema, entre otras). Como propuesta para la generación oportuna de estas bases de conocimiento, en este trabajo se desarrolla una arquitectura que permite crear y enriquecer ontologías emergentes de forma autónoma, usando como insumo el paradigma de datos enlazados, que son estructuras de datos que se vinculan unos con otros para servir tanto a usuarios humanos como a otros sistemas dentro de la web semántica. En este trabajo se especifican los servicios que ofrecen la capacidad de generar ontologías emergentes según el problema que se presente, buscando aprender los distintos axiomas (conceptos o propiedades) de las estructuras que posean las fuentes de Datos Enlazados empleada. Luego, estas ontologías creadas son enriquecidas/pobladas con la información que se extraiga desde las distintas fuentes de datos enlazados, para ser devueltas al sistema solicitante de forma automática.



Para el desarrollo de este trabajo se usa la metodología MEDAWEDE, que permite especificar esta arquitectura, y guiar la construcción de los servicios para consumir las fuentes descritas como datos enlazados. De dicha metodología se utilizan sus seis etapas: i. Especificación: para analizar y seleccionar las fuentes de datos ontológicas a usar. ii. Modelado: para implementar el modelo de conocimiento del área de estudio de las ontologías a generar. iii. Generación: para realizar el proceso de transformación, filtrado e integración de los datos en la ontología generada. iv. Vinculación: para asociar los datos de la ontología generada con el conocimiento proveniente de los conjuntos de datos enlazados. v. Publicación: para poner a disposición la ontología generada en los distintos formatos estándares. vi. Explotación: esta etapa se considera porque está dedicada a definir interfaces para acceder a la ontología. Finalmente, el artículo presenta un caso de estudio enfocado en mostrar el proceso de generación de una ontología emergente en el área de la pandemia del Covid-19, donde se aprovecha la información disponible en la Internet a través de ontologías preexistentes y fuentes de datos enlazados.





## Perspectives, challenges, and opportunities of machine learning in medical physics

## Perspectivas, desafíos y oportunidades del machine learning en física médica

H O Paipa Alvarez<sup>1</sup>, W Palacios Alvarado<sup>1</sup>, and B Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henryomarpa@ufps.edu.co, wlamyrpalacios@ufps.edu.co

**Abstract.** Machine learning is the technology of developing computer algorithms capable of emulating human intelligence. This technology has been applied in fields as diverse as pattern recognition, computer vision, space engineering, finance, entertainment, ecology, computational biology, and biomedical and medical physics applications. Machine learning algorithms have experienced increasing use in medical sciences, most recently, in applications such as breast cancer detection and diagnosis, computational detection of lesions in diagnostic images, classification of malignant and benign tumors, bioinformatics of treatment response, modeling of normal tissue complication probabilities, among others. Therefore, the purpose of this article is to present the subject matter and contrast the relationship between physics and medicine, thus generating a discourse that will make known the applications of medical physics based on new technological developments, with the aim of complementing and generating a contribution to the literature on the subject. The methodology contemplated a systematic analysis of the literature, in search engines and scientific and academic databases, with which, based on main ideas, a map and a cloud of concepts were designed, which directed the search equations of the research. It is concluded that the most important property of these algorithms is their distinctive ability to learn the surrounding environment from the input data with or without an instructor. The application of machine learning in medical physics is in its infancy, with high potential and a promising future for improving the safety and efficiency of medical practice.

**Resumen.** El aprendizaje automático es la tecnología de desarrollo de algoritmos informáticos capaces de emular la inteligencia humana. Esta tecnología se ha aplicado en campos tan diversos como el reconocimiento de patrones, la visión por ordenador, la ingeniería espacial, las finanzas, el entretenimiento, la ecología, la biología computacional y las aplicaciones biomédicas y física médica. Los algoritmos de aprendizaje automático han experimentado un uso creciente en las ciencias médicas, más recientemente, en aplicaciones como la detección y el diagnóstico del cáncer de mama, la detección computarizada de lesiones en imágenes de diagnóstico, la clasificación de tumores malignos y benignos, la bioinformática de la respuesta al tratamiento, la modelización de las probabilidades de complicación del tejido normal, entre otras. Por tanto, el presente artículo tiene como propósito realizar una exposición de la temática y contrastar la relación existente entre la física y la medicina, generando así un discurso dando a conocer las aplicaciones de la física médica a partir de los nuevos desarrollos tecnológicos, con la finalidad de complementar y generar un aporte a la literatura respecto a la temática. La metodología contempló un análisis sistemático de la literatura, en los motores de búsqueda y bases de datos científicas y académicas, con las cuales, a partir de ideas principales, se diseñó un mapa y una nube de conceptos, la cual direccionó las ecuaciones de búsqueda de la investigación. Se concluye que, la propiedad más importante de estos algoritmos es su capacidad distintiva de aprender el entorno circundante a partir de los datos de entrada con o sin un instructor. La aplicación del aprendizaje automático en física médica está en sus inicios, con un alto potencial y un futuro prometedor para mejorar la seguridad y la eficacia de la práctica médica.



## Perspectives, challenges, and opportunities of robotics in medical physics

## Perspectivas, desafíos y oportunidades de la robótica en física médica

H O Paipa Alvarez<sup>1</sup>, B Medina<sup>1</sup>, and W Palacios Alvarado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henryomarpa@ufps.edu.co

**Abstract.** History has shown man's interest in the development of tools to facilitate his work, starting with the first developments in robotics, which consisted of prototypes with an attempt to emulate nature in their designs. An attempt was made to build machines whose behavior was similar to that of animated beings. With the arrival of the digital era, a vertiginous development begins where the limits in the capacity of the machines begin to move. Technology and medicine follow a parallel path during the last decades, as technological advances are modifying the concept of health and health needs are influencing the development of technology, which implies an increasing number of applications for robotics, from industry to medicine. Thus, in medical physics, the concept of robotic surgery is introduced. Consequently, the purpose of this article is to present an overview of the progress of robotics in the field of medical physics, thus generating a discourse that will make known the applications of medical physics based on new technological developments, with the aim of complementing and contributing to the literature on the subject. The methodology contemplated a systematic analysis of the literature, in search engines and scientific and academic databases, with which, based on main ideas, a map and a cloud of concepts were designed, which directed the search equations of the research. Robotic surgery is already a reality, since it has evolved to become a field of research by different disciplines, with a potential for future developments. The results show that this technology is capable of offering good results and adequate treatment to patients.

**Resumen.** La historia ha demostrado el interés del hombre por el desarrollo de herramientas que logren facilitar su trabajo, a partir de los primeros desarrollos en robótica, los cuales consistían en prototipos con un intento por emular la naturaleza en sus diseños. Se intentó construir máquinas cuyo comportamiento fuese similar al de seres animados. Con la llegada de la era digital, comienza un desarrollo vertiginoso donde los límites en la capacidad de las máquinas comienzan a desplazarse. La tecnología y la medicina siguen un camino paralelo durante las últimas décadas, pues los avances tecnológicos van modificando el concepto de salud y las necesidades sanitarias están influyendo en el desarrollo de la tecnología, lo que implica un creciente número de aplicaciones para la robótica, desde la industria hasta la medicina. Por lo que, en física médica, se introduce el concepto de cirugía robótica. Por consiguiente, el presente artículo tiene como propósito presentar una visión general del progreso de la robótica en el campo de la física médica, generando así un discurso dando a conocer las aplicaciones de la física médica a partir de los nuevos desarrollos tecnológicos, con la finalidad de complementar y generar un aporte a la literatura respecto a la temática. La metodología contempló un análisis sistemático de la literatura, en los motores de búsqueda y bases de datos científicas y académicas, con las cuales, a partir de ideas principales, se diseñó un mapa y una nube de conceptos, la cual direccionó las ecuaciones de búsqueda de la investigación. La cirugía robótica, ya es una realidad, puesto que ha evolucionado hasta ser un campo de investigación por diferentes disciplinas, con un potencial para desarrollos futuros. Dentro los resultados se encuentran que esta tecnología es capaz de ofrecer buenos resultados y un adecuado tratamiento a los pacientes.



## Solar radiation estimation for San José de Cúcuta using artificial neural networks

## Estimación de la radiación solar para San José de Cúcuta usando redes de neuronas artificiales

D O Cardozo Sarmiento<sup>1</sup>, and D Guevara Ibarra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: darwinorlandocs@ufps.edu.co, dinaelgi@ufps.edu.co

**Abstract.** Among renewable energies, photovoltaic energy is the leader, due to its durability, zero noise, manufacturing costs that are increasingly decreasing, among others, being the main technology for sustainable electrical systems. However, photovoltaic energy is intermittent and unpredictable due to weather behavior, electricity production depends on temperature, humidity and solar radiation, which makes planning the dispatch of photovoltaic power plants unreliable. Accurate estimation of solar radiation is important, and it is necessary to calculate the production of systems that obtain electricity from solar energy, either for their design and installation, for financial operations, or for solar measurement data. Instruments exist for solar radiation measurements, but they are not easy to obtain and depend on maintenance and calibration to obtain reliable data. Currently, the use of artificial neural networks (ANN) to determine solar radiation estimation models has yielded excellent results, outperforming empirical regression models. Although in the literature there are solar radiation estimation models with ANN, the training is performed with data from specific regions, so using these models in the prediction of radiation could not be applied specifically for the city of Cúcuta. In this research a model with ANN is developed for the estimation of solar radiation, using for its training and validation 8688 solar radiation data for the year 2020 and 2021 from a pyranometer installed at the Universidad Francisco de Paula Santander in the city of Cúcuta. For the creation of the ANN model, 18434 solar radiation data in W/m<sup>2</sup> are used for the period between December 2020 and April 2021. The measurement location at the Universidad Francisco de Paula Santander in the city of Cúcuta, at coordinates latitude 7.89733175119 and longitude-72.4868403106. The data obtained are filtered considering the hours between six in the morning and six in the afternoon, obtaining 8688 measurements. A distribution for the filtered data of 70% for training and 30% for model validation is used. Finally, in the validation of the ANN model, results higher than 90% are obtained in the prediction of solar radiation.

**Resumen.** Dentro de las energías renovables quien lidera es la energía fotovoltaica, debido a su durabilidad, cero ruidos, los costos de fabricación que disminuyen cada vez más, entre otras, siendo la principal tecnología de los sistemas eléctricos sostenibles. Sin embargo, la energía fotovoltaica es intermitente e impredecible debido al comportamiento climatológico, la producción de electricidad depende de la temperatura, la humedad y la radiación solar, lo que hace que la planificación del despacho de plantas con energía fotovoltaica no sea confiable. Estimar la radiación solar con precisión es importante, se necesita calcular la producción de los sistemas que obtienen electricidad a partir de la energía solar, ya sea para su diseño e instalación, para operaciones financieras, o para tener datos de medición solar. Existen instrumentos para las mediciones de la radiación solar, pero no son fáciles de obtener y dependen del mantenimiento y la calibración para obtener datos fiables. Actualmente el uso de redes de neuronas artificiales (RNA) para determinar modelos de estimación de radiación solar han arrojado excelentes resultados, superando a los modelos de regresión empírica. Aunque en la literatura existen modelos de estimación de radiación solar con RNA, el entrenamiento se realiza con datos de regiones en específico, por lo cual utilizar dichos modelos



en la predicción de la radiación no podría aplicar específicamente para la ciudad de Cúcuta. En esta investigación se desarrolla un modelo con RNA para la estimación de la radiación solar, utilizando para su entrenamiento y validación 8688 datos de radiación solar del año 2020 y 2021 de un piranómetro instalado en la Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta. Para la creación del modelo mediante RNA se utilizan 18434 datos de radiación solar en W/m<sup>2</sup> en el periodo comprendido entre diciembre del 2020 y abril del 2021. El lugar de medición en la Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta, en las coordenadas latitud 7.89733175119 y longitud -72.4868403106. Los datos obtenidos se filtran considerando el horario comprendido entre las seis de la mañana y las seis de la tarde, obteniendo 8688 mediciones. Se utiliza una distribución para los datos filtrados de 70% para entrenamiento y 30% para la validación del modelo. Finalmente en la validación del modelo RNA se obtienen resultados superiores al 90% en la predicción de la radiación solar.



## Argumentator-motivating the argumentation in the naval technologies cabin boys at the Escuela Naval de Suboficiales, Colombia

## Argumentador–motivando la argumentación en los grumetes de las tecnologías navales en la Escuela Naval de Suboficiales, Colombia

H Alvarez Campos<sup>1</sup>, and J E Castaño Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Naval de Suboficiales A.R.C, Barranquilla, Colombia

E-mail: harold1906@hotmail.com

**Abstract.** The “Escuela Naval de Suboficiales A.R.C. Barranquilla”, is the technological training school of the Colombian National Navy, whose mission is to train the naval non-commissioned officers, in order to ensure the protection of national sovereignty on coasts, seas and rivers, following the guidelines of the naval command, attached to the Ministry of National Defense. This implies appropriating training, updating and training processes, so that its crew members can have the adequate knowledge to be able to man, operate and maintain the different units afloat that the National Navy has. In this context, the strategy called "Argumentator - Motivating the argumentation in the Naval Technologies cabin boys at the Escuela Naval de Suboficiales", is designed to be able to combine technology-based elements with physical elements, in order to motivate the argumentation in the students in front of a specific theme. Likewise, the argumentation process is taken into account as a domain of the subject, knowing that the argumentation consists of explaining in order to persuade the other interlocutor in order to demonstrate the mastery of a particular subject, and that in any process of education is an indicator of thematic domain. The proposal integrates a physical device (argumentative), a website that dynamizes the subject and its questions in a random way, and a table of particular subjects for each subject. The population of students belonging to the different technologies offered by the “Escuela Naval de Suboficiales” are young people from all over Colombia, whose ages range from approximately 16 to 20 years. They belong to the socio-economic strata 1, 2 and 3 of each of the Departments of Colombia. Currently, male students are accepted as regular cabin boys, given the guidelines of the naval command, since it is a call for admission at the national level. To choose to study in the different naval technologies available at the “Escuela Naval de Suboficiales”, the cabin boys must maintain a high score, given the diverse competencies of each naval technology, and with the ease that the students remain on board the school all day; which means that they have enough time and space to be able to optimally tackle the studies within the naval institution. Students who are accepted by the national convocation in the process of linking the new contingents of cabin boys each time, must be graduated high school graduates and must undergo a knowledge test in the admission process. The cabin students in each of the different naval technologies learn teamwork, since they will be the ones who man and operate the different afloat units of the Army, and it is of great importance to be able to develop collaborative competencies against all the situations that arise on board. The project "Argumentator - Motivating the argumentation in the Naval Technologies cabin boys at the Escuela Naval de Suboficiales ", does not present limitations so far. It should be noted that, as access to a web portal that presents the assignment of the questions is used, it is necessary for the teacher to have access to the internet from their mobile device.

**Resumen.** La Escuela Naval de Suboficiales A.R.C Barranquilla, es la escuela de formación a nivel tecnológico de la Armada Nacional de Colombia, cuya misión es la de formar a la suboficialidad naval, con el fin de asegurar la protección de la soberanía nacional en costas, mares y ríos, atendiendo los lineamientos del mando naval, adscritos al Ministerio de Defensa Nacional. Esto, implica apropiar procesos de formación, actualización y entrenamiento, con el fin de que sus tripulantes puedan tener los conocimientos adecuados



para poder tripular, operar y mantener las diferentes unidades a flote con las que cuenta la Armada Nacional. En este contexto, la estrategia denominada “Argumentador – Motivando la argumentación en los grumetes de las Tecnologías Navales en la Escuela Naval de Suboficiales”, está pensada en poder combinar elementos de base tecnológica con elementos físicos, con el fin de motivar la argumentación en los estudiantes frente a una temática determinada. Así mismo, se tiene en cuenta el proceso de argumentación como dominio del tema, sabiendo que la argumentación consiste en explicar con el fin de persuadir al otro interlocutor con el fin de demostrar el dominio de un tema en especial, y que en todo proceso de educación es un indicador de dominio temático. La propuesta integra un dispositivo físico (argumentador), un sitio web que dinamiza la temática y sus preguntas de manera aleatoria, y un cuadro de temáticas particulares para cada asignatura. La población de estudiantes pertenecientes a las diferentes tecnologías ofrecidas por la Escuela Naval de Suboficiales, son jóvenes de todo el territorio colombiano, cuyas edades oscilan entre los 16 y 20 años aproximadamente. Son pertenecientes a los estratos socio económicos 1, 2 y 3 de cada uno de los Departamentos de Colombia. Actualmente, como grumetes regulares son aceptados estudiantes de sexo masculino, dada las directrices del mando naval, ya que es una convocatoria de ingreso a nivel nacional. Los estudiantes grumetes, para optar a estudiar en las diferentes tecnologías navales disponibles en la Escuela Naval de Suboficiales, deben conservar un puntaje alto, dadas las diversas competencias de cada tecnología naval, y con la facilidad de que los estudiantes permanecen todo el día a bordo de la escuela; lo que quiere decir que tienen tiempo y espacio suficiente para poder abordar de manera óptima los estudios al interior de la institución naval. Los estudiantes que son aceptados por la convocatoria nacional en el proceso de vinculación de los nuevos contingentes de grumetes cada vez, deben ser bachilleres graduados y se deben someter a un examen de conocimientos en el proceso de admisión. Los estudiantes grumetes en cada una de las diferentes tecnologías navales aprenden el trabajo en equipo, toda vez que serán ellos quienes tripulen y operen las diferentes unidades a flote de la Armada Nacional, y es de gran importancia el poder desarrollar competencias colaborativas frente a todas las situaciones que se presenten a bordo. El proyecto “Argumentador – Motivando la argumentación en los grumetes de las Tecnologías Navales en la Escuela Naval de Suboficiales”, no presenta limitaciones hasta el momento. Cabe anotar que, como se emplea el acceso a un portal web que presenta la asignación de las preguntas, se hace necesario que el docente cuente con acceso a internet desde su dispositivo móvil.



## Opportunities and challenges in hydrogen production in Colombia

## Oportunidades y desafíos en la producción de hidrógeno en Colombia

A D Martínez Amariz<sup>1</sup>, and E Montes Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: alejandrm@gmail.com, eda\_mon@hotmail.com

**Abstract.** Hydrogen is showing great interest as a key instrument in the global energy transition process, industrialized countries are developing technology for its use. Colombia has conditions that can be used to turn hydrogen into a fundamental element and become a regional leader in the energy transition thanks to its privileged geographical location, therefore it is important to develop a stable legal and political framework, capable of attracting long-term investments. term. In a first approximation, it is necessary to analyze the production capacity, demand, export potential and regulation to propose a hydrogen deployment plan in Colombia. In this work, the different forms of hydrogen production are compared and it is determined which are the most viable to implement in Colombia.

**Resumen.** El hidrógeno está presentando un gran interés como un instrumento clave dentro del proceso de transición energética a nivel mundial, los países industrializados están desarrollando tecnología para su aprovechamiento. Colombia dispone de condiciones que se pueden aprovechar para convertir al hidrógeno en un elemento fundamental y convertirse en un líder regional de la transición energética gracias a su privilegiada ubicación geográfica por tanto es importante desarrollar un marco legal y político estable, capaz de atraer inversiones a largo plazo. En una primera aproximación es necesario analizar las capacidad de producción, demanda, potencial exportador y regulación para proponer un plan de despliegue del hidrógeno en Colombia. En este trabajo se abordan las diferentes formas de producción de hidrogeno se comparan y se determina cuales son las más viables de implementar en Colombia.



## Talent 4.0 and gender at the Universidad Francisco de Paula Santander

## Talento 4.0 y género en la Universidad Francisco de Paula Santander

C E Pardo García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carlospardo@ufps.edu.co

**Abstract.** Information and communications technologies ICT are valued as a key factor for innovation for the productive sector in the country and in the world, especially with the industry 4.0 revolution, supported by data and algorithms that will lead to the automation and robotization of jobs in the following years; however, automation and technology are improving productivity and creating jobs that require greater skills, especially technological capabilities, problem solving and critical reasoning; therefore, this is one of the great challenges that women in Colombia must face, do to the fact that employability in the coming years leans towards STEAM areas. (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics). Therefore, this context is not only changing the way of living but the way of working which brings with it a look and reflection from the cultural and educational perspective on employability, to respond to the needs of the labor market without ceasing to taking into account an important aspect such as gender equality of the human talent that is being trained, it is necessary to contextualize education programs and thus close the gender gap in access to vocational training. Consequently, women participation in this research was approached and reviewed in detail, in the study programs related to STEAM at the Francisco de Paula Santander University, the reasons for the low choice and income of women in these studies were determined, desertion of women from STEAM careers, the interrelation between diverse studies and the insertion in the work environment of STEAM areas as well as the difficulties of women to access the labor market despite the advances in gender equality and equity policies in public and private sectors. Finally, the alternatives and solution proposals are addressed.

**Resumen.** Las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC son valoradas como un factor clave para la innovación del sector productivo en el país y del mundo, especialmente con la revolución de la industria 4.0, soportada en datos y algoritmos que llevará a la automatización y robotización de los puestos laborales en los próximos años, sin embargo, la automatización y la tecnología están mejorando la productividad y generando empleos que requieren de mayores habilidades, especialmente capacidades tecnológicas, resolución de problemas y razonamiento crítico; en este sentido, este es uno de los grandes desafíos que deben afrontar las mujeres en Colombia, dado que la empleabilidad en los próximos años se inclina hacia las áreas STEAM. (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés). Por tanto, en este contexto que no solo está cambiando la forma de vivir sino además la de trabajar trae consigo una mirada y reflexión desde la perspectiva cultural y de la educación sobre la empleabilidad, para dar respuesta a las necesidades del mercado laboral sin dejar de tener en cuenta un aspecto importante como es la igualdad de género del talento humano que se está formando, es necesario contextualizar los programas de educación y de esta manera cerrar la brecha de género en el acceso a la formación profesional. Por ello, en este trabajo se abordó y revisó de forma detallada la participación de las mujeres, en los programas de estudio relacionados con STEAM en la Universidad Francisco de Paula Santander, se determinaron las razones de la baja elección e ingreso de las mujeres en estos programas, la deserción de las mujeres a las carreras STEAM, la interrelación entre los estudios diversos y la inserción en el ambiente laboral de las áreas STEAM, así como las dificultades de las mujeres a la hora de acceder al mercado laboral pese a los avances en políticas de igualdad y equidad de género tanto en el sector público y privado.





## Artificial sismos and their features for the city of Santiago de Cali

### Sismos artificiales y sus características para la ciudad de Santiago de Cali

A Cardona<sup>1</sup>, O Echeverri<sup>1</sup>, and C Gaviria<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

E-mail: d7302270@unimilitar.edu.co

**Abstract.** The selection of seismic records that represent the local conditions where the projects will be founded and scaling them to acquire the characteristics of the seismic activity and intensity of the area has begun to take a decisive place as the use of methodologies based on the linear or non-linear chronological analysis of seismic events. One of the tools available in some cities in Colombia are microzoning studies that collect geotechnical and geological characteristics and seismic history, among other characteristics, giving rise to a sectorization and grouping according to the level of the threat to which it can occur. be subject to a structure according to its location. The most consulted tool of this type of study is the response spectrum that contains the effect of the amplification or attenuation of the seismic wave on the response of the structure for a specific area of the city. This spectrum is used directly in the linear static or spectral analysis methods to determine from the structural analysis the maximum response of the structure for the design earthquake. However, for the response analysis of the structure over time, a group of seismic records is required that allow a broad evaluation of the possible seismic conditions to which the structure will be subjected in accordance with the Colombian Seismic Resistant Standard 2010. In this sense, an alternative that has been used is the construction of artificial records compatible with a spectrum to guarantee a response of the structure that follows the shape of the spectrum used. However, this methodology requires the selection of a seed seismic record or alternatively a random white noise type signal is generated. This study evaluates the effect of the selection of the seed seismic record on the characteristics of compatible artificial seismic records. For which the city of Cali was selected, which has 6 zones divided into 13 micro zones according to the seismic microzoning study. Twelve unscaled seismic records were used as seed and correspond to those used in the modeling of the seismic response of the soil during the microzoning study. The ArtifQuakeLetII tools are used to generate 156 compatible artificial records (i.e., twelve artificial records per micro zone and twelve more compact with the acceleration spectrum of the Colombian Seismic Resistant Standard 2010 national regulation) and the SeismoSignal program to evaluate the characteristics of each artificial record. The results show that the magnitude of the earthquake used as seed controls the intensity of the artificial compatible earthquake independent of the shape of the spectrum used (i.e., the type of soil in the area), therefore, special care is taken in the selection of the real records that are used for the generation of artificial earthquakes is recommended.

**Resumen.** La selección de registros sísmicos que representan las condiciones locales donde se cimentaran los proyectos y escalarlos para adquirir las características de la actividad e intensidad sísmica de la zona ha comenzado a tomar un lugar determinante en la medida que se incrementa el uso de las metodologías basadas en el análisis cronológico lineal o no lineal de los eventos sísmicos. Una de las herramientas con las que se cuenta en algunas ciudades de Colombia son los estudios de microzonificación que recopilan las características geotécnicas, geológicas y la historia sísmica entre otras características dando lugar a una sectorización y agrupamiento según el nivel de la amenaza a la que puede estar sometida una estructura de acuerdo con su ubicación. La herramienta más consultada de este tipo de estudios es el espectro de respuesta que contiene el efecto de la amplificación o atenuación de la onda sísmica en la respuesta de la estructura para una zona específica de la ciudad. Este espectro se usa de manera directa en los métodos de análisis



lineal estático o espectral para determinar a partir del análisis estructural la respuesta máxima de la estructura para el sismo de diseño. Sin embargo, para los análisis de respuesta de la estructura en el tiempo se requiere un grupo de registros sísmicos que permitan evaluar de manera amplia las posibles condiciones sísmicas a las que se verá sometida la estructura de acuerdo con la Norma Sismorresistente Colombiana 2010. En este sentido, una alternativa que se ha venido empleando es la construcción de registros artificiales compatibles con un espectro para garantizar una respuesta de la estructura que sigue la forma del espectro empleado. Sin embargo, esta metodología requiere la selección de un registro sísmico semilla o alternativamente se genera una señal aleatoria tipo ruido blanco. En este estudio se evalúa el efecto de la selección del registro sísmico semilla en las características de los registros sísmicos artificiales compatibles. Para lo cual se seleccionó la ciudad de Cali que cuenta con 6 zonas divididas en 13 micro zonas de acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica. Doce registros sísmicos sin escalar fueron empleados como semilla y corresponden a los utilizados en la modelación de respuesta sísmica del suelo durante el estudio de microzonificación. Se emplean las herramientas ArtifQuakeLetII para generar 156 registros artificiales compatibles (i.e. doce registros artificiales por micro zona y doce más compatibles con el espectro de aceleraciones de la reglamentación nacional Norma Sismorresistente Colombiana 2010) y, el programa SeismoSignal para evaluar las características de cada registro artificial. Los resultados muestran que la magnitud del sismo usado como semilla controla la intensidad del sismo compatible artificial independiente de la forma del espectro utilizado (i.e. el tipo de suelo en la zona), por tanto, un cuidado especial en la selección de los registros reales que se emplean para la generación de los sismos artificiales es recomendado.



## Determination of the flexural bond strength of mortar joints for solid fired clay brick prisms

## Determinación de la resistencia de la unión a la flexión en juntas de mortero para prismas en ladrillo macizo de arcilla cocida

N Afanador García<sup>1</sup>, G Guerrero Gómez<sup>1</sup>, and C Nolasco Serna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: nafanadorg@ufpso.edu.co

**Abstract.** Masonry constructions built with mortar and solid fired clay bricks are subject to: high cement content, excessive water-cement ratio causing problems of mortar shrinkage during curing and differential movements between the brick and mortar caused by movements due to wind or seismic events. Earth movements generate some failures in simple masonry walls and confined masonry in solid brick joints, mainly with failure inclination angles varying from 45 degrees to 50 degrees. The objective of this research work was to estimate the flexural bond strength of the mortar joint and the solid fired clay brick and thus establish design parameters for non-structural masonry in the municipality of Ocaña, Norte de Santander department, Colombia. From the fired clay brick manufacturers, 18 in total, simple random sampling was used to determine the sample size, 4 manufacturers were randomly selected. In addition, the characterization of the solid fired clay brick units was carried out with respect to their compressive strength, initial absorption rate and final absorption, as well as the mortar with respect to its compressive strength at 28 days, for mortar type M, N, and S according to the Colombian Regulation of Seismic Resistant Constructions. For the determination of the flexural strength of the bonding mortar and solid brick units, a semi-automatic machine for flexural strength testing of masonry units, Pinzuar model PC-13, with a force measurement of 1000 N and an accuracy of 0.1 N, was designed. The flexural strength at the masonry joint was obtained for mortar type M with a value of 0.26 MPa, with a standard deviation of 0.01 MPa and a coefficient of variation of 4.72%. As for mortars type N and S, the average strength value was equal to 0.24 MPa for the two types of mortar, with standard deviation of 0.03 MPa and 0.01 MPa respectively, and coefficient of variation of 11.4 % and 3.18 % respectively. Given the importance of the variables, a physical interpretation of the relationship between the properties was made: compressive strength of the solid fired clay brick and flexural strength at the masonry joint, since their average values were similar.

**Resumen.** Las construcción en mampostería construidas con mortero de pega y ladrillo tolete macizo de arcilla cocida, están sujetas a: alto contenido de cemento, excesiva relación agua-cemento ocasionando problemas de retracciones del mortero durante el fraguado y movimientos diferenciales entre el ladrillo y el mortero causadas por movimientos debidos al viento o eventos sísmicos. Los movimientos de tierra, generan algunas fallas en muros de mampostería simple y mampostería confinada en las juntas de ladrillo macizo, principalmente con ángulos de inclinación de falla que varían entre 45 grados a 50 grados. El objetivo de este trabajo de investigación fue, estimar la resistencia de unión flexural en la junta de mortero de pega y el ladrillo macizo de arcilla cocida y así establecer parámetros de diseño en la mampostería no estructural para la ciudad de Ocaña, departamento norte de Santander, Colombia. De la población de fabricantes de ladrillo tolete macizo de arcilla cocida, 18 en total, fue usando el muestreo aleatorio simple para determinar el tamaño de la muestra, 4 fueron los fabricantes seleccionados aleatoriamente. Además la caracterización de las unidades de ladrillo macizo de arcilla cocida fue realizada, respecto de su resistencia a la compresión, tasa inicial de absorción y absorción final, así mismo el mortero de pega respecto a su resistencia la compresión a los 28 días, para morteros tipo M, N y S según el Reglamento Colombiano de Construcción



Sismo Resistente. Para la determinación de la resistencia a la flexión de la unión mortero de pega y el ladrillo macizo fue diseñada una máquina semiautomática para ensayos de resistencia a flexión de unidades de mampostería, marca Pinzuar modelo PC-13, con un rango de medición de fuerza de 1000 N y una precisión de 0.1 N. La resistencia a la flexión en la unión de la junta de mampostería se obtiene para el mortero tipo M con un valor de 0.26 MPa, con desviación estándar de 0.01 MPa y un coeficiente de variación de 4.72%. En cuanto que para los morteros tipo N y S el valor de resistencia promedio fue igual a 0.24 MPa para los dos tipos de mortero, con desviación estándar de 0.03 MPa y 0.01 MPa respectivamente, y coeficiente de variación de 11.4 % y 3.18 % respectivamente. Dada la importancia de las variables fue realizada una interpretación física de la relación entre las propiedades: resistencia a la compresión del ladrillo macizo de arcilla cocida y la resistencia a la flexión en la unión de la junta de mampostería, dado que sus valores promedios fueron similares.



## Determination of the ratio between the plasticity of clay and the expansion capacity due to changes in humidity and temperature by calcination

## Determinación de la relación entre la plasticidad de la arcilla y la capacidad de expansión por cambios de humedad y temperatura por calcinación

J R Pineda Rodriguez<sup>1</sup>, J R Caceres Rubio<sup>1</sup>, and J P Rojas Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: joserafaelcr@ufps.edu.co

**Abstract.** The physical and geotechnical study is essential to understand the behavior of clay materials. Clay is a cohesive material that tends to vary in volume due to changes in humidity and/or temperature due to calcination. The experimental analysis of the expansiveness of the clays is directly linked to plasticity, which depends on the expansive minerals that the sample contains. The aim to this project is to analyze the relationship between the plasticity index and the expansion capacity due to changes in humidity and temperature. For this purpose, several types of clay from the metropolitan area of San José de Cúcuta were studied. Atterberg limits analyzes were carried out with which the plasticity index of each of the analyzed samples was determined. In addition, a test tube free expansion test was carried out to determine the volumetric change that the material presents when changing humidity. Clays with a plasticity index between 10% and 20% presented an expansion by humidity between 5% and 10%, and an expansion by calcination between 3% and 7%, so it can be deduced that the expansion is low. While the clay samples with a plasticity between 20% and 40% presented an expansion by humidity between 28% and 40%, and an expansion by calcination between 20% and 45%, so it can be deduced that the expansion it is moderately high. The results found show that there is a certain relationship between plasticity, which depends on the liquid limit and plastic limit of the clays, and the expansion capacity due to changes in humidity and temperature due to calcination.

**Resumen.** La arcilla es un material cohesivo que tiende a variar su volumen debido a los cambios de humedad y/o temperatura por calcinación. El análisis experimental de la expansividad de las arcillas se encuentra directamente ligada a la plasticidad, lo cual depende de los minerales expansivos que contenga la muestra. El presente proyecto tiene como objetivo analizar la relación que existe entre el índice de plasticidad y la capacidad de expansión debidos a los cambios de humedad y temperatura. Para tal fin, se estudiaron varios tipos de arcilla del área metropolitana de San José de Cúcuta. Se realizaron los análisis de los límites de Atterberg con los cuales se determinó el índice de plasticidad de cada una de las muestras analizadas. Además, se realizó el ensayo de expansión libre en probeta, para determinar el cambio volumétrico que presenta el material al cambiar de humedad. Las arcillas con un índice de plasticidad entre 10% y 20% presentaron una expansión por humedad entre un 5% y un 10%, y una expansión por calcinación entre 3% y 7%, por lo que se puede deducir que la expansión es baja. Mientras que las muestras de arcilla con una plasticidad entre 20% y 40% presentaron una expansión por humedad entre un 28% y un 40%, y una expansión por calcinación entre 20% y 45%, por lo que se puede deducir que la expansión es moderadamente alta. Los resultados encontrados demuestran que existe cierta relación entre la plasticidad, que depende del límite líquido y límite plástico de las arcillas, y la capacidad de expansión por cambios de humedad y temperatura por calcinación.



## Estimation of the manning and chezy flow resistance coefficient under normal conditions in river stretches of the department of Norte de Santander

## Estimación del coeficiente de resistencia al flujo de manning y chezy bajo condiciones normales en tramos de ríos del departamento Norte de Santander

N J Cely Calixto<sup>1</sup>, E F Mendoza<sup>1</sup>, and J S Pradilla Atuesta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: fabianme@ufps.edu.co

**Abstract.** In hydraulics, the flow rate through a river channel is defined in terms of the amount of fluid flowing or passing through a given section area per unit time. The flow rate can be estimated through Manning's equation, which considers parameters such as: area, wetted perimeter, hydraulic radius and slope that are measurable. However, the coefficient that reflects the amount of dynamic resistance to flow, universally called Manning's "n", is selected at the discretion of the engineer, presenting the uncertainty that this value is not always the one that adequately reflects the characteristic of the channel. There is no equipment to measure this coefficient, however, by means of different devices and topographic stations it is possible to measure in the field with great precision the variables that interfere in the formulas, to make clearances of Manning's formula and to estimate with precision this value of resistance to the flow, which can be adjusted by means of one-dimensional modeling. Likewise, it is possible to implement this principle to estimate the "c" of the Chezy equation to find the flow velocity in a given channel. Therefore, this research project aims to reduce the uncertainty in the value of the coefficients, performing the "indirect measurement" in sections of rivers in the department of Norte de Santander: Peralonso river, Pamplonita river and Zulia river. In the study sections, the geomorphology of the basins was characterized with the help of the bathymetric survey and the geometric elements of the rivers were established, to verify the Manning flow resistance coefficients under normal conditions, granulometric material was extracted for its respective characterization and screening, one-dimensional hydrodynamic modeling was implemented, finally obtaining the values of the Manning flow resistance coefficients and water velocity with the Chezy formula. In this sense, it was obtained that the flow resistance coefficient "n" increases at a higher slope as evidenced in the estimation of coefficients in the Peralonso river section (longitudinal slope of the river bottom of 0.004), with a Manning's "n" of 0.0382. While in the Pamplonita and Zulia river sections (longitudinal slope of the river bottom of 0.002) lower values of 0.036 and 0.0358, respectively, were obtained. As for the estimates of Chezy's "c", values of 20.914 were obtained for the Peralonso river, 28.389 for the Zulia river and 23.893 for the Pamplonita river. Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)

**Resumen.** En hidráulica, el caudal que circula por un cauce de río se define en términos de la cantidad de fluido que circula o transita por un área de sección determinada por unidad de tiempo. El caudal puede estimarse a través de la ecuación de Manning, la cual considera parámetros como: área, perímetro mojado, radio hidráulico y la pendiente que son medibles. Sin embargo, el coeficiente que refleja la cantidad de resistencia dinámica al flujo, la llamada universalmente "n" de Manning, es seleccionada a criterio del ingeniero, presentándose la incertidumbre de que no siempre este valor es el que refleja adecuadamente la característica del cauce. No existe ningún equipo para medir este coeficiente, no obstante, por medio de diferentes dispositivos y estaciones topográficas se puede medir en campo con mucha precisión las variables



que interfieren en las fórmulas, para hacer despejes de la fórmula de Manning y estimar con precisión este valor de resistencia al flujo, lo cual se puede ajustar mediante modelaciones unidimensionales. Así mismo, es posible implementar este principio para estimar el “c” de la ecuación de Chezy para hallar la velocidad del flujo en un cauce determinando. Por lo tanto, este proyecto de investigación tiene como objetivo disminuir la incertidumbre en el valor de los coeficientes, realizando la “medición indirecta” en tramos de los ríos en el departamento de Norte de Santander: río Peralonso, río Pamplonita y río Zulia. En los tramos de estudio se caracterizó la geomorfología de las cuencas con ayuda del levantamiento batimétrico y se establecieron los elementos geométricos de los ríos, para constatar los coeficientes de resistencia al flujo de Manning bajo condiciones normales, se extrajo material granulométrico para su respectiva caracterización y tamizaje se implementó modelación hidrodinámica unidimensional, obteniendo finalmente los valores de los coeficientes de resistencia al flujo de Manning y velocidad de agua con la fórmula de Chezy. En este sentido, se obtuvo que el coeficiente de resistencia al flujo “n” incrementa a una pendiente mayor como se evidenció en la estimación de coeficientes en el tramo del Río Peralonso (pendiente longitudinal del fondo del río de 0.004), con un “n” de Manning 0.0382. Mientras que en los tramos de los ríos Pamplonita y Zulia (pendiente longitudinal del fondo del río de 0.002) se obtuvieron valores más bajos de 0.036 y 0.0358, respectivamente. En cuanto a las estimaciones del “c” de Chezy, se obtuvieron los valores de 20.914 para el río Peralonso, 28.389 para el río Zulia y 23.893 para el río Pamplonita.



## Frequent pathologies in the hydraulic structures of the aqueduct systems of Norte de Santander

## Patologías frecuentes en las estructuras hidráulicas de los sistemas de acueducto de Norte de Santander

C A Bonilla Granados<sup>1</sup>, J P Rojas Suárez<sup>1</sup>, and J R Caceres Rubio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jhanpiero Rojas@ufps.edu.co

**Abstract.** Aqueduct systems have a large number of hydraulic structures in their infrastructure, which, being exposed to weather conditions, flow variations and their useful life, cause the system to develop problems over time that result in significant damage and cause long repair periods. For this study, the pathologies were identified from a visual inspection of the hydraulic structures of the aqueduct systems of Norte de Santander, involving the municipalities of Durania, Ocaña, Chinácota and the city of Cúcuta, which were grouped in an inventory using formats prepared by the authors for the identification of lesions, where the pathologies presented in the structures were evidenced. It was possible to identify the total number of pathologies in each Drinking Water Treatment Plant (DWTP) reviewed, which consisted of: 58 pathologies in the Chinácota DWTP, 37 pathologies in the Durania DWTP, 31 pathologies in the Carmen de Tonchalá DWTP in Cúcuta, 29 pathologies in the El Pórtico DWTP in Cúcuta and 22 pathologies in the Ocaña DWTP. The ten most common pathologies found were organic substances, anthill, color variation, cracks, humidity, filtration, metallic corrosion, detachment of pipes, and disintegration. The most recurrent hydraulic structures in the appearance of pathologies were the settling tanks with a number of (39) and flocculators with a number of (35), showing the highest number of lesions in these elements, this is because these structures contain large amounts of liquid and, therefore, these lesions can be associated with excessive stresses due to hydrostatic pressure and earth movement. It should be noted that the aqueduct of the municipality of Chinácota was the system in which the largest number (8) of hydraulic structures was analyzed and where more information was collected. Finally, a proposal was generated to mitigate damages by means of constructive processes that would allow repairing the injuries or diseases present in the structures. Also, maintenance guidelines are presented to prevent and repair the most common types of pathologies, since most of the hydraulic structures showed failures due to lack of maintenance.

**Resumen.** Los sistemas de acueductos cuentan con un gran número de estructuras hidráulicas en su infraestructura, las cuales, al estar expuestas a condiciones de intemperie, a las variaciones de caudales y por su vida útil, hacen que el sistema con el paso del tiempo desarrolle problemas que repercuten en daños significativos y ocasionen largos periodos de reparación. Para este estudio, se realizó la identificación de las patologías a partir de una inspección visual de las estructuras hidráulicas de los sistemas de acueducto de Norte de Santander, involucrando los municipios de Durania, Ocaña, Chinácota y la ciudad de Cúcuta, los cuales se agruparon en un inventario mediante formatos elaborados por los autores para la identificación de lesiones, donde se evidenciaron las patologías presentadas en las estructuras. Se pudo identificar la cantidad total de patologías en cada Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) revisada, lo cual consistió en: 58 patologías en la PTAP de Chinácota, 37 patologías en la PTAP de Durania, 31 patologías en la PTAP Carmen de Tonchalá de Cúcuta, 29 patologías en la PTAP El Pórtico de Cúcuta y 22 patologías en la PTAP de Ocaña. Las diez patologías más comunes encontradas fueron sustancias orgánicas, hormiguero, variación de color, grietas, humedad, filtración, corrosión metálica, desprendimiento de pañetes, y disgregación. Las estructuras hidráulicas más recurrentes en la aparición de patologías, fueron los sedimentadores con una





cantidad de (39) y los floculadores con una cantidad de (35), arrojando la mayor cantidad de lesiones en estos elementos, esto es a causa que dichas estructuras contienen grandes cantidades de líquido y, por lo tanto, estas lesiones se pueden asociar a esfuerzos excesivos por presión hidrostática y movimiento de tierras. Se resalta que el acueducto del municipio de Chinácota, fue el sistema en el cual se analizó el mayor número (8) de estructuras hidráulicas donde se recopiló más información. Finalmente, se generó una propuesta para mitigar los daños por medio de procesos constructivos, que permitieran reparar las lesiones o enfermedades presentes en las estructuras. También, se presentan directrices de mantenimiento para prevenir y reparar los tipos de patologías más comunes, puesto que, la mayoría de las estructuras hidráulicas presentaron fallas por falta de mantenimientos.



## Hazardous in analysis of susceptibility by slow flood. Case study: bridge río Nuevo Presidente in North of Santander, Colombia

## Peligrosidad en análisis de susceptibilidad por inundación lenta. Caso de estudio: puente río Nuevo Presidente en Norte de Santander, Colombia

G A Carrillo Soto<sup>1</sup>, J E Barrera Cortes<sup>2</sup>, and A G Diaz Ramirez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Planeacion y Desarrollo Ltda, Colombia

E-mail: gustavocarrillo@ufps.edu.co, jorgebarrera7@yahoo.com.mx

**Abstract.** The use of flood maps is an important element in the three processes of disaster risk management: awareness, reduction (corrective and prospective intervention) and disaster management. Regarding public investment projects in infrastructure, article 38 Law 1523 of 2012 declares mandatory to incorporate, from the formulation stage, a disaster risk analysis that considers the complexity and nature of the project. Within the seven types of flood maps contemplated in the document "Methodological Guide for the elaboration of flood maps" prepared by the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies of Colombia (IDEAM), the speed and depth maps allow to categorize the threat and dangerousness, the latter being a relatively new concept in engineering exercises in Latin America. This project determines the danger due to slow flooding for the bridge over the Nuevo Presidente River (120 m long) and its access embankments based on speed and depth maps, built from hydrological and hydraulic modeling, and GIS processing. Qualitative and quantitative criteria from IDEAM and other international scientific technical institutions were implemented. For this case study, it is detected that the extension of the flood area does not imply danger for the infrastructure and exposed elements. The speed maps generate indications of the strips with the highest susceptibility where risk mitigation infrastructure is projected. It is expected to contribute to the discussion and implementation of the concept of hazardousness in engineering studies at the regional and national level.

**Resumen.** El uso de mapas de inundación es un elemento importante en los tres procesos de la gestión del riesgo de desastre: Conocimiento, reducción (intervención correctiva y prospectiva) y el manejo de desastres. Frente a proyectos de inversión pública en infraestructura el artículo 38 Ley 1523 de 2012 declara obligatorio incorporar desde la etapa de formulación un análisis de riesgo de desastre que tenga en cuenta la complejidad y naturaleza del proyecto. Dentro de los siete tipos mapas de inundación contemplados en el documento "Guía metodológica para elaboración de mapas de inundación" elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), en particular los mapas de velocidad y profundidad permites categorizar la amenaza y la peligrosidad, siendo este último un concepto relativamente novedoso en los ejercicios de ingeniería en Latinoamérica. Este proyecto determina la peligrosidad por inundación lenta para el puente sobre el río Nuevo Presidente (120 m de longitud) y sus terraplenes de acceso con base en mapas de velocidad y profundidad, construidos a partir de modelaciones hidrológicas, hidráulicas y procesamiento con SIG. Para este caso de estudio se detecta que la extensión de la mancha de inundación no implica peligrosidad para la infraestructura y elemento expuestos. Las manchas de velocidad generan indicios de las franjas con mayor susceptibilidad donde se proyectan obras de mitigación del riesgo.



## Hydraulic optimization of the San José de Cúcuta aqueduct distribution system under the concept of resilience index and minimum cost

## Optimización hidráulica de la red matriz del sistema de distribución del acueducto de San José de Cúcuta bajo el concepto de índice de resiliencia y costo mínimo

CA Bonilla Granados<sup>1</sup>, N J Cely Calixto<sup>1</sup>, and D Becerra Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: nelsonjaviercc@ufps.edu.co

**Abstract.** Drinking water distribution networks (DWDS) are an essential part of the priority supply service for the development and proper functioning of a society. The hydraulic designs of a drinking water distribution network are developed by methodologies based on trial and error tests, which yield feasible results, but may be far from being the most economical and reliable solution, since these design methodologies do not include any optimization criteria. In this sense, the objective of this work is to establish an optimized hydraulic model of the matrix network based on the concept of resilience index and minimum cost. The methodology consisted of modeling the Cúcuta aqueduct distribution network in EPANET software, calculating the network connectivity coefficient, calculating the unit power of each section of the network, and finally, optimizing diameters and calculating the cost-benefit ratio. By means of this, a model was developed to identify the pipes in the existing network that could be replaced in order to obtain a higher resilience index of the network and therefore increase its reliability. It was found that the current aqueduct distribution network supplied by the Pamplonita river basin does not have a surplus of energy that would allow it to overcome an eventual failure in the system. With the proposed adjustments in the aqueduct network, the total energy surplus of the network went from 4849.7 mca (meters water column) to 17526.36 mca, an increase of 361.39 %. This means that the obtained network presents a high reliability, since it indicates the available energy to be dissipated under a fault environment, which is expressed as the difference between the current piezometric head and the minimum required piezometric head. This index can be used to measure the reliability of an RDAP. The resilience index of the network was increased from an initial value of  $IR=0.07139$  to  $IR=0.489$  there was an increase of 585 % in relation to the initial value, going from being an unreliable network to a resilient network capable of overcoming system failures (in terms of flow and pressure) since this index refers to how much surplus energy there is in a network and mathematically is given by the ratio between the surplus power per unit weight provided to the network and the maximum power per unit weight that can be dissipated internally while still satisfying the minimum pressure. The connectivity coefficient was improved with an average value of 0.95, obtaining practical connectivities, i.e., the pipes connected to the same node do not vary widely in diameter.

**Resumen.** Las redes de distribución de agua potable (RDAP), son parte esencial del servicio de suministro prioritario para el desarrollo y buen funcionamiento de una sociedad. Los diseños hidráulicos de una red de distribución de agua potable se desarrollan por metodologías basadas en ensayos de prueba y error, los cuales arrojan resultados factibles, pero pueden estar muy lejos de ser la solución más económica y confiable, puesto que, estas metodologías de diseño no incluyen ningún criterio de optimización. En este sentido, el objetivo de este trabajo es establecer un modelo hidráulico optimizado de la red matriz basado en el concepto de índice de resiliencia y costo mínimo. La metodología consistió en realizar la modelación



en software EPANET de la red matriz de distribución del acueducto de Cúcuta, calcular el coeficiente de conectividad de la red, calcular la potencia unitaria de cada tramo de la red, y finalmente, optimizar diámetros y calcular la relación costo-beneficio. Por medio de ésto, se desarrolló un modelo que permitiera identificar las tuberías en la red existente que podrían ser reemplazadas con el fin de obtener un mayor índice de resiliencia de la red y por consiguiente el aumento de su confiabilidad. Se obtuvo que la red actual de distribución de acueducto abastecido por la cuenca del río Pamplonita no dispone de un superávit de energía que permita sobreponerse a una eventual falla en el sistema. Con los ajustes propuestos en la red de acueducto, el superávit de energía total de la red pasó de 4849.7 mca (metros columna de agua) a 17526.36 mca, presentando un aumento del 361.39 %. Esto significa que la red obtenida presenta una alta confiabilidad, ya que indica la energía disponible a ser disipada bajo un ambiente de fallas, el cual, está expresado como la diferencia entre la altura piezométrica actual y la altura piezométrica mínima requerida. Este índice puede ser usado para medir la confiabilidad de una RDAP. Se logró aumentar el índice de resiliencia de la red pasando de una valor inicial de  $IR=0.07139$  a  $IR=0.489$  se presentó un aumento del 585 % en relación al valor inicial, pasando de ser una red poco confiable a una red resiliente capaz de sobreponerse a fallas en el sistema (en términos de caudal y presión) ya que este índice hace referencia a qué tanto excedente de energía hay en una red y matemáticamente está dado por la relación entre el superávit de potencia por unidad de peso proporcionado a la red y la máxima potencia por unidad de peso que puede ser disipada internamente sin dejar de satisfacer la presión mínima. Se logró mejorar el coeficiente de conectividad con un valor promedio de 0.95, obteniendo conectividades prácticas, es decir, las tuberías conectadas a un mismo nodo no varían ampliamente en diámetro.



## **Influence of the mixing and compaction temperature in the manufacture of a draining mixture with the use of an additive (recycled rubber)**

## **Influencia de la temperatura de mezcla y compactación en la fabricación de una mezcla drenante con el uso de un aditivo (caucho reciclado)**

**Y W Yung Vargas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yeewanyv@ufps.edu.co

**Abstract.** Draining mixtures are characterized by presenting a void content with air between 20% and 25%, which allows the water that falls on the pavement surface to drain quickly, reducing the hydroplaning phenomenon and guaranteeing greater safety to users of the tracks. Since the asphalt cement present in the asphalt mix, comes in contact with water for a longer time, it tends to lose its adherence with the stone aggregate particles. For this reason, the use of additives that improve adhesion and guarantee a greater durability of draining asphalt mixtures is recommended. In this research, the crushed rubber residue was used, from disused tires, which are separated from their other components and crushed to an ideal size to be used for engineering purposes, such as the modification of asphalt cement. The research work consisted of modifying asphalt cement type CA 60-70 mm / 10, with crushed tire, combining the asphalt cement with 5 percentages of rubber (0%, 10%, 12%, 15% and 17%), the first of it called the conventional mix. The temperature used in the modification of the asphalt cement CA 60-70 mm / 10, varied between 160°C and 170°C. After modifying the asphalt cement, it was characterized, in order to determine the optimum percentage of crushed rubber. After this procedure, both the modified drainage mixtures were manufactured; joining the stone aggregate with the asphalt cement CA 60-70 mm / 10 modified with the optimum percentage of rubber, such as unmodified draining mixtures. This last so-called conventional mixture was mixed at 130 ° C and compacted (100 ° C, 110 ° C, 130 ° C). The draining mixes with the use of shredded tire residue were mixed at 160 ° C and 170 ° C; the compaction was carried out at temperatures of (110°C, 130°C, 150°C) for the 160°C mixture and (150°C, 160°C, 170°C) for the 170°C mixture. The granulometry used for the manufacture of all the draining mixtures is that indicated in Article 453 of the National Highways Institute (INVÍAS-2013). The draining mixtures were compacted at 50 strokes on each face, manufacturing briquettes of 1000 grams, according to the guidelines determined by INVÍAS-2013. 5 samples were manufactured for each percentage of asphalt cement used, both in the conventional mix and in the modified drainage mixes. The specimens were tested in the Cántabro test, where the dry and wet abrasion wear was determined, in the Los Angeles machine, at a revolution of 300 revolutions. The latter consisted of subjecting the samples in a water bath to a temperature of 60°C for 24 hours. In this way, the percentage of rubber modified asphalt was chosen that would guarantee less wear on the briquettes, taking into account the influence of their mixing and compaction temperature. As conclusions, it was observed that the use of crushed rubber residue increased the wear resistance both dry and wet in the draining mixtures, compared to the conventional draining mixtures. Likewise, it was identified that the draining mixtures that were mixed and compacted at a higher temperature (170°C mixing and compaction) showed less wear, compared to the mixtures that were mixed and compacted at a lower temperature.



**Resumen.** Las mezclas drenantes se caracterizan por presentar un contenido de vacíos con aire entre el 20% y 25%, lo cual permite que el agua que cae sobre la superficie del pavimento drene rápidamente, disminuyendo el fenómeno de hidroplaneo y garantizando una mayor seguridad a los usuarios de las vías. Debido a que el cemento asfáltico presente en la mezcla asfáltica, entra en contacto por más tiempo con el agua, tiende a perder la adherencia con las partículas de agregado pétreo. Por lo anterior se recomienda el uso de aditivos que mejoren la adherencia y garanticen una mayor durabilidad de las mezclas asfálticas drenantes. En esta investigación se utilizó el residuo de caucho triturado, procedente de las llantas en desuso, las cuales son separadas de sus demás componentes y trituradas a un tamaño ideal para poder ser utilizado para fines ingenieriles, tal como la modificación del cemento asfáltico. El trabajo de investigación consistió en modificar cemento asfáltico tipo CA 60-70 mm/10, con llanta triturada, combinando el cemento asfáltico con 5 porcentajes de caucho (0%, 10%, 12%, 15% y 17%), el primero de ella llamada la mezcla convencional. La temperatura empleada en la modificación del cemento asfáltico CA 60-70 mm/10, varió entre 160°C y 170°C. Después de modificar el Cemento asfáltico se procedió a caracterizarlo, con el propósito de determinar el porcentaje de caucho triturado óptimo. Posterior a este procedimiento, se fabricó tanto las mezclas drenantes modificadas; uniendo el agregado pétreo con el cemento asfáltico CA 60-70 mm/10 modificado con el porcentaje de caucho óptimo, como las mezclas drenantes sin modificar. Esta última mezcla llamada convencional se mezcló a 130°C y compactó (100°C, 110°C, 130°C). Las mezclas drenantes con el uso de residuo de llanta triturada se mezclaron a 160°C y 170°C; la compactación se realizó a temperaturas de (110°C, 130°C, 150°C) para la mezcla de 160°C y (150°C, 160°C, 170°C) para la mezcla de 170°C. La granulometría utilizada para la fabricación de todas las mezclas drenantes es la indicada en el Artículo 453 del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS-2013). Las mezclas drenantes fueron compactadas a 50 golpes por cada cara, fabricando briquetas de 1000 gramos, de acuerdo a los lineamientos determinados por el INVÍAS-2013. Se fabricaron 5 muestras por cada porcentaje de cemento asfáltico utilizado, tanto en la mezcla convencional, como en las mezclas drenantes modificadas. Los especímenes fueron ensayados en la prueba del Cántabro, donde se determinó el desgaste a la abrasión en seco y en húmedo, en la máquina de los Ángeles, a una revolución de 300 vueltas. Este último consistió en someter las muestras en el baño María a una temperatura de 60°C durante 24 horas. De esta forma se eligió el porcentaje de asfalto modificado con caucho que garantizara un menor desgaste en las briquetas, tomando en cuenta la influencia de la temperatura de mezcla y compactación de las mismas. Como conclusiones se observó que el uso de residuo de caucho triturado incrementó la resistencia al desgaste tanto en seco como en húmedo en las mezclas drenantes, en comparación con las mezclas drenantes convencionales. Igualmente se identificó que las mezclas drenantes que se mezclaron y compactaron a una temperatura mayor (170°C de mezcla y compactación) mostraron un menor desgaste, comparado con las mezclas que se mezclaron y compactaron a una menor temperatura.



## Labor productivity study for the activities with the greatest economic impact in the construction of a building

## Estudio de productividad de mano de obra para las actividades de mayor impacto económico en la construcción de una edificación

P N Angarita Uscategui<sup>1</sup>, R J Gallardo Amaya<sup>1</sup>, and Cely Calixto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: pnangaritau@ufpso.edu.co, rjgallardo@ufpso.edu.co

**Abstract.** This research analyzed the labor productivity of the activities with the greatest economic impact in the construction of phase 4 of the building for one of the Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) Ocaña faculties; For this, the sample size was established for the minimum daily observations made for each activity through the infinite population formula recommended for this type of study. The data obtained were randomly sampled in the field on different days of the project's work week. The productivity of the work Crew of the selected activities was measured using the Crew Balance technique, which yielded results that allowed measuring said productivity in terms of work categories: productive work (PW), contributory work (CW) and non-contributory work (NCW), as well as the distribution of the processes that are integrated into the Crew in the development of the tasks of each activity and their time, which are important to make an adjustment to the Crew and optimize this resource in terms of its production. The results revealed that within the selected activities, the ready-mixed concrete item for beams showed a better performance in terms of productive work, this was due to the optimization of resources and the tasks used for its execution; on the contrary, lightened mezzanine slab with ready-mixed concrete showed a different behavior where the percentage of (NCW) was 26.85% not complying with the established optimal value that oscillates in (NCW) 15.00% due to the tasks that do not add value to this activity.

**Resumen.** Esta investigación analizó la productividad de mano de obra de las actividades de mayor impacto económico en la construcción la fase 4 de del edificio para una de las facultades de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Ocaña; para ello se estableció el tamaño de la muestra para las observaciones mínimas diarias realizadas para cada actividad a través de la fórmula de población infinita recomendada para este tipo de estudio. Los datos obtenidos fueron tomados de muestreo en campo de manera aleatoria en diferentes días de la semana laboral del proyecto. La productividad de la cuadrilla de trabajo de las actividades seleccionadas fue medida mediante la técnica de Crew Balance, la cual arrojó resultados que permitieron medir dicha productividad en cuanto a categorías de trabajo: Trabajo productivo (TP), trabajo contributivo (TC) y trabajo no contributivo (TNC), así como la distribución de los procesos que se integran a la cuadrilla en el desarrollo de las tareas de cada actividad y su tiempo, los cuales son importantes para realizar un ajuste a la cuadrilla y optimizar este recurso en cuanto a su producción. Los resultados revelaron que dentro de las actividades seleccionadas el ítem concreto premezclado para vigas mostró un mejor comportamiento en cuanto a trabajo productivo esto se debió a la optimización de los recursos y las tareas empleadas para su ejecución; por el contrario losa aligerada de entrepiso con concreto premezclado mostró un comportamiento distinto donde el porcentaje de (TNC) fue de 26,85% no cumpliendo con el valor óptimo establecido que oscila en (TNC) 15,00% debido a las tareas que no agregan valor a esta actividad.



## Operational analysis of the road network of Ocaña, Colombia. Application of an urban territorial accessibility analysis

## Análisis operativo de la red vial de Ocaña, Colombia. Aplicación de un análisis de accesibilidad territorial

L T Urbana Cabrera Jiménez<sup>1</sup>, L Navarro Sánchez<sup>1</sup>, and R J Gallardo Amaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lucicaji@hotmail.com, lorsytuns11@hotmail.com

**Abstract.** An accessibility analysis allows determining if the road infrastructure and its interaction with the transport modes that circulate through it provide the conditions for adequate mobility within a territory. This work allowed establishing the real conditions of accessibility offered by the road network through the different transport modes and their relationship with the road classification established in the current mobility plan for the municipality of Ocaña. The results showed a great difference between the road classification and the real operating speeds. The conditions in which the municipality has developed have given rise to a system of mobility in which traveling on foot account for about 39% at rush hour, compared to 25% on public transport and 18% on motorcycles. In general, travels are made towards the central zone and market square of the city

**Resumen.** Un análisis de accesibilidad permite determinar si la infraestructura vial y su interacción con los modos de transporte que circulan por ella, brindan las facilidades para una adecuada movilidad dentro de un territorio. Esta investigación permitió establecer las condiciones reales de accesibilidad ofrecida por la red mediante los diferentes modos de transporte y su relación con la categorización vial establecida en el Plan de Movilidad actual para la ciudad de Ocaña, encontrando una gran diferencia entre la categorización vial y las velocidades de operación reales. Las condiciones en que se ha desarrollado la ciudad han dado lugar a un sistema de movilidad en el cual los viajes a pie representan cerca del 39% en la hora pico, frente a un 25% en transporte público colectivo y un 18% en motocicleta. En general los viajes se efectúan de manera radial hacia la zona central y de la plaza de mercado de la ciudad.





## Probabilistic seismic hazard assessment of San José de Cúcuta, Colombia

## Evaluación probabilística de la amenaza sísmica de San José de Cúcuta, Colombia

B S Sereno Vargas<sup>1</sup>, C H Flórez Góngora<sup>1</sup>, and C F Lozano Lozano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Santander, Colombia

E-mail: brayanstivensv@ufps.edu.co

**Abstract.** This investigative work evaluated the seismic threat of the city of San José de Cúcuta, Colombia, using the probabilistic seismic hazard analysis. Using the methodology developed by Hanks and Cornell, 1994, seismic hazard curves were obtained with a set of attenuation equations which relate the mean annual rate of earthquake exceedance against peak ground acceleration values (PGA). It was assumed that the occurrence of the events presented in the area within the period analyzed follows a Poisson distribution with a constant average rate of occurrence of space-time earthquakes. Three catalogs with historical and instrumental seismic events occurred between the years 1644 to 2020 were consulted for the analysis of seismic activity in the study area, the magnitude of the events was homogenized to Mw and earthquakes greater than or equal to 4.0 Mw were taken. The mean PGA values obtained for the return periods of 50, 475, 1000 and 2000 years, were of 0.21 g, 0.33 g, 0.39 g and 0.44 g respectively. Comparing the effective peak horizontal acceleration value defined for the city in the current earthquake resistant norm in Colombia (NSR10) for the return period of 475 years, PGA values greater than those defined in the normative were obtained with two equations of attenuation. There is an 8.6% increase in the PGA values, which urgently suggests a reevaluation of the value given in the standard, which would have a strong effect on the earthquake resistant design of structures for the city of San José de Cúcuta. With the results obtained, the level of high seismic threat in which the city is located has been corroborated, the execution of the seismic microzonation study is urgent to reduce the seismic risk and the threat from the occurrence of large earthquakes.

**Resumen.** Este trabajo investigativo evaluó la amenaza sísmica de la ciudad de San José de Cúcuta, Colombia, haciendo uso del análisis probabilístico de peligro sísmico. Usando la metodología desarrollada por Hanks y Cornell, 1994 se obtuvieron curvas de amenaza sísmica con un conjunto de ecuaciones de atenuación las cuales relacionan la tasa media anual de excedencia de sismos contra valores de aceleración máxima del suelo (PGA, por su sigla en inglés). Se consultaron tres catálogos con eventos sísmicos históricos e instrumentales ocurridos entre los años 1644 a 2020 para el análisis de la actividad sísmica en el área de estudio, la magnitud de los eventos fue homogeneizada a Mw y se tomaron los sismos mayores o iguales a 4.0 Mw. Los valores promedios de PGA obtenidos para los periodos de retorno de 50, 475, 1000 y 2000 años, fueron de 0.21 g, 0.33 g, 0.39 g y 0.44 g respectivamente. Comparando el valor de aceleración horizontal pico efectiva definido para la ciudad en la norma sismo resistente actual de Colombia (NSR10) para el periodo de retorno de 475 años, se obtuvieron valores de PGA mayores al definido en la normativa con dos ecuaciones de atenuación. Se aprecia un incremento del 8.6 % en los valores de PGA, lo cual sugiere de manera urgente un reevaluación del valor dado en la norma, lo cual tendría un efecto fuerte sobre el diseño sismo resistente de estructuras para la ciudad de San José de Cúcuta. Con los resultados obtenidos se ha corroborado el nivel de amenaza sísmica alta en el que se encuentra la ciudad, la ejecución del estudio de microzonificación sísmica es apremiante para disminuir el riesgo sísmico y la amenaza ante la ocurrencia de terremotos de gran magnitud.



## Springs: an example of the contribution of physics to structural analysis of beams supported on masonry walls

## Resortes: un ejemplo de la contribución de la física al análisis estructural de vigas apoyadas sobre muros de mampostería

J F Marquez Peñaranda<sup>1</sup>, J R Caceres Rubio<sup>1</sup>, and J D Palacios Pabón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jorgefernandomp@ufps.edu.co, joserafaelcr@ufps.edu.co

**Abstract.** The most springs have elastoplastic behavior, the main interest of many applications is focused on their elastic behavior, that is, where they respond following a constant force / deformation relationship. In particular, the analysis of civil works structures such as beams and frames, require a skillful handling of branches of physics such as statics and solid mechanics. Usually, these structures are modeled in a simplified manner using roller, pinned or fixed supports that facilitate the solution of the systems of equations associated. However, in real conditions, there are various intermediate states between these types of supports that are not well represented by those supports. An example of this situation occurs when a beam is supported on masonry walls where the real physical constraints are far from the idealizations given by the supports described. This implies that the real values of bending moments and shear forces can vary significantly with respect to what is idealized. This work investigates the influence of replacing idealized supports for spring systems that produce the same displacements and rotations predicted by a finite element program. The results of the study are presented as relative efficiency (percentage) related to a pattern, in graphs and tables that describe the relationship between the various variables. These results are discussed and used to present recommendations and conclusions on the applicability of this work in the teaching of physics, in practical applications and in the planning of new research projects.

**Resumen.** La mayoría de los resortes poseen un comportamiento elastoplástico, el interés principal de muchas aplicaciones se centra en su comportamiento elástico, es decir donde estos responden siguiendo una relación fuerza/deformación constante. El análisis de estructuras de obras civiles tales como vigas y pórticos planos, requieren un diestro manejo de ramas de la física tales como la estática y la mecánica de sólidos. Usualmente estas estructuras se modelan de forma simplificada usando apoyos de rodillo, articulados y empotrados que facilitan la solución de los sistemas de ecuaciones asociados a ellas. Sin embargo, en la realidad existen diversas condiciones intermedias entre esos tipos de apoyos que no son bien representadas por esos soportes. Un ejemplo de esta situación se da cuando una viga se apoya sobre muros de mampostería donde las restricciones físicas reales se alejan de las idealizaciones dadas por los apoyos descritos. Esto implica que el cálculo de valores de momentos flectores y fuerzas cortantes pueden variar de manera importante en la realidad con respecto a lo idealizado. Este trabajo investiga cuál es la influencia de cambiar los apoyos idealizados por sistemas de resortes que produzcan los mismos desplazamientos y giros pronosticados por un programa de elementos finitos. Los resultados del estudio se presentan como eficiencia relativa (porcentaje) en gráficas y tablas que describen la relación entre las diversas variables. Estos resultados se discuten y se usan para presentar recomendaciones y conclusiones de la aplicabilidad de este trabajo en la enseñanza de la física, en las aplicaciones prácticas y en el planteamiento de nuevos proyectos de investigación.



## Study of the historical seismicity of the metropolitan area of San José de Cúcuta, between the years 1875 and 2015

## Estudio de la sismicidad histórica del área metropolitana de San José de Cúcuta, comprendida entre los años 1875 y 2015

A O Pedroza Rojas<sup>1</sup>, A Duque<sup>1</sup>, and S C Anaya Cañón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: alvaroorlandopr@ufps.edu.co

**Abstract** Cúcuta is one of the Colombian cities that has literally been devastated by an earthquake (Earthquake of May 18, 1875); however, before the present research, it lacked a study that would account for the historical seismicity of the metropolitan area of Cúcuta, which, being located at the lower vertex of the tectonic microplate of Lake Maracaibo, defined by the Boconó and Aguas Calientes faults, presents dire seismic antecedents. This article is one of the products of a bibliographic and documentary research on the historical seismicity of Cúcuta, carried out within the GEOENERGÍA Research Group, as a graduate work, by the authors referenced here. The general objective of the project was to provide documentary unity and to make a critical reading and meta-analysis of the existing isolated information on seismicity in the metropolitan area of Cúcuta, thus generating an important input for the elaboration of the seismic microzonification project, required for all municipalities with a population of more than 100,000 inhabitants, according to the normative provision included in the National Development Plan of Colombia. The research, of a documentary and descriptive nature, made it possible to compile and organize in a systemic way the information on historical seismicity of Cúcuta and its areas of influence, in the 1875–2015-time window. It was based on journalistic, narrative, and academic information, as well as various articles on some telluric events that occurred in Norte de Santander or outside it, but with impact on the city of Cúcuta. The article and the paper will show some general features about the seismic environment of the city, the most important telluric events and the lessons learned from the exercise of gathering and unifying information about the seismic characteristics of Cúcuta. As an anticipated corollary of the paper, it is pertinent to point out that if there is a lesson to be highlighted from the research exercise, it is the need to record as much information as possible, every time a natural event such as the one analyzed affects the city, considering that such record becomes a vitally important reference for analysis and decision making.

**Resumen** Cúcuta, es una de las ciudades colombianas que, literalmente ha sido arrasada por un sismo (Terremoto del 18 de mayo de 1875); sin embargo, antes de la presente investigación, carecía de un estudio que diera cuenta de la sismicidad histórica del área metropolitana de Cúcuta, la cual, por estar ubicada en el vértice inferior de la microplaca tectónica del Lago de Maracaibo, definida por las fallas Boconó y Aguas Calientes, presenta antecedentes sísmicos nefastos. Este artículo es uno de los productos de una investigación bibliográfica y documental realizada sobre la sismicidad histórica de Cúcuta, adelantada al interior del Grupo de Investigación GEOENERGÍA, bajo la modalidad de Trabajo de Grado, por los autores aquí referenciados. El proyecto tuvo como objetivo general dar unidad documental y hacer lectura crítica y metaanálisis a la información aislada existente sobre sismicidad en el área metropolitana de Cúcuta, generando así, un insumo de importancia para la elaboración del proyecto de microzonificación sísmica, exigido para todo municipio con población superior a 100.000 habitantes, según disposición normativa incluida en el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia. La investigación, de carácter documental y descriptiva, permitió recopilar y organizar en forma sistémica la información sobre sismicidad histórica de Cúcuta y sus áreas de influencia, en la ventana de tiempo 1875-2015. Fue base de consulta la información

# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



periodística, narrativa y académica, así como diversos artículos sobre algunos eventos telúricos ocurridos en el Norte de Santander o fuera de él, pero con impacto en la ciudad de Cúcuta. El artículo y la ponencia mostrarán algunos rasgos generales sobre el ambiente sísmico de la ciudad, los eventos telúricos de mayor importancia y las lecciones que dejó el ejercicio de captación y unificación de información entorno a las características sísmicas de Cúcuta. Como corolario anticipado de la ponencia es pertinente señalar que si hay una lección por destacar del ejercicio investigativo, es la necesidad de registrar la mayor información posible, cada vez que un evento natural como el analizado afecte la ciudad, habida cuenta que tal registro se convierte en un referente de vital importancia para el análisis y toma de decisiones.



## Use of geophysics to determine the soil profile in the geological formations of the city of Ocaña

## Uso de geofísica para determinar el perfil de suelo en las formaciones geológicas de la ciudad de Ocaña

R J Gallardo Amaya<sup>1</sup>, L F Ortega Lozano<sup>1</sup>, and G Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: rjgallardo@ufpso.edu.co

**Abstract.** At present, the use of geophysical techniques to establish the shear wave velocity profile of soil has become widespread, one of these techniques corresponds to refraction by micro-tremors, which makes use of environmental noise to measure the shear wave velocity -  $V_s$ , a parameter that allows establishing the soil profile according to what is indicated in the Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. For the development of the research, geophysical tests were carried out in 7 sectors of the south-eastern area of the city, 15 lines in sectors with the presence of materials from a geological formation of sedimentary origin, and 15 in a sector with materials from a geological formation of igneous origin. The sounding lines were carried out with an extension of 58 m, to establish the variation of shear wave velocity in the upper 30 m of the soil profile. It was found that the shear wave velocities in the soil profile with materials of sedimentary origin are lower than those determined in the soil profile with materials derived from igneous rocks. The mean values of shear wave velocity determined were 402 m / s for the 30 m soil profile with materials of sedimentary origin and 688 m / s for the soil profile of igneous origin. These values indicate, according to the Norma Sismo Resistente Colombiana, a type C soil profile. Additionally, the determining shear wave velocity profiles indicate that there is significant variability in the different sectors of the city where there are formation materials of sedimentary origin.

**Resumen.** En la actualidad se ha generalizado el uso de técnicas geofísicas para establecer el perfil de velocidad de onda cortante de un suelo, una de estas técnicas corresponde a la refracción por microtrémores, que hace uso del ruido ambiental para medir la velocidad de onda de corte -  $V_s$ , parámetro que permite establecer el perfil de suelo acorde a lo indicado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Para el desarrollo de la investigación se realizaron ensayos geofísicos en 7 sectores de la zona sur-oriental de la ciudad, 15 líneas en sectores con presencia de materiales de una formación geológica de origen sedimentario y 15 en un sector con materiales de una formación geológica de origen ígneo. Las líneas de sondeo se realizaron con una extensión de 58 m, con el fin de establecer la variación de velocidad de onda de corte en los 30 m superiores del perfil de suelo. Se encontró que las velocidades de onda de corte en el perfil de suelo con materiales de origen sedimentario, son menores a las determinadas en el perfil de suelo con materiales derivados de rocas ígneas. Los valores medios de velocidad de onda de corte determinados fueron de 402 m/s para los 30 m de perfil de suelo con materiales de origen sedimentario y 688 m/s para el perfil de suelo de origen ígneo. Estos valores indican, según la Norma Sismo Resistente Colombiana, un perfil de suelo tipo C. Adicionalmente los perfiles de velocidad de onda cortante determinados indican que hay una importante variabilidad en los diferentes sectores de la ciudad donde se tienen materiales de la formación de origen sedimentario.



## Control system for the mathematical model of a francis type hydraulic turbine

## Sistema de control para el modelo matemático de una turbina hidráulica tipo francis

A F Algarra Rincón<sup>1</sup>, J R Bermúdez Santaella<sup>1</sup>, and C L Tarazona Celis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: alvaroferneyar@ufps.edu.co

**Abstract.** Research related to green hydroelectric energy has revealed the environmental impact generated in the construction of dam reservoir plants, in addition to the presence of greenhouse gas emissions in operation, due to the decomposition of material organic deposited in stagnant water accumulations, including the characterization of the uncertainty generated by climate change for those countries with great hydraulic potential and that over time have exploited it as is the case of Colombia. This project presents research in the field of control aimed at sustainable development and mitigation of the growing demand for energy at the national level, through the design and simulation of a control system, capable of monitoring and improving the behavior of the hydraulic turbine with a greater presence in small hydroelectric plants according to international standards those with a power less than 20MW such as Francis. The mathematical model extracted from the literature related to the behavior of the hydraulic turbine is simulated in the engineering software for the study of dynamic systems Matlab / Simulink, then the parameters related to the measurement of sensitive variables such as power and speed are adjusted. that allow stipulating an adequate design of the traditional control as a first approach, followed by a neural network. Finally, it seeks to contribute to the strategies or initiatives proposed in the National Energy Plan 2020-2050, improving the way in which and where energy is produced, in addition to investigating energy efficiency from the digitalization of processes and improvement of the technology available and accessible to Colombian society, and therefore generate the scientific and technological impacts required for the development of the country.

**Resumen.** Este proyecto presenta una investigación en el campo del control orientando al desarrollo sostenible y la mitigación de la creciente demanda de energía a nivel nacional, por medio del diseño y simulación de un sistema de control, capaz de seguir y mejorar el comportamiento de la turbina hidráulica con mayor presencia en las pequeñas centrales hidroeléctricas de acuerdo con los estándares internacionales aquellas con una potencia menor a 20MW como es la Francis. El modelo matemático extraído de la literatura relacionado con el comportamiento de la turbina hidráulica es simulado en el software de ingeniería para el estudio de sistemas dinámicos Matlab/Simulink, posteriormente se ajustan los parámetros relacionados con la medición de las variables sensibles como la potencia y velocidad que permiten estipular un adecuado diseño del control tradicional como primer acercamiento, seguido de una red neuronal. Por último, se busca contribuir con las estrategias o iniciativas propuestas en el Plan Nacional Energético 2020-2050 mejorando la forma en cómo y dónde se produce la energía, además de indagar sobre la eficiencia energética desde la digitalización de los procesos y el mejoramiento de la tecnología disponible y accesible a la sociedad colombiana, y por consiguiente generar los impactos científicos y tecnológicos en requeridos para el desarrollo del país.



## Design of a 2.4-GHz fully integrated butler matrix for smart antenna system

## Diseño de una matriz butler totalmente integrada a 2,4 GHz para un sistema de antena inteligente

S Montoya Villada<sup>1</sup>, D Cataño<sup>1</sup>, J C Morales Guerra<sup>1</sup>, J Zapata<sup>1</sup>, J S Botero Valencia<sup>1</sup>, and E Reyes Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

E-mail: sebastianmontoya240489@correo.itm.edu.co, d.alejandro.catano@gmail.com

**Abstract.** The rapid increase in the use of wireless sensor networks and other wireless communications systems are forcing the improvement of antenna-based transmission systems. In fact, wireless communication systems are often subject to large disturbances that affect the transmission of information such as environmental changes, co-channel interference phenomena and multipath fading. An interesting alternative to solve this problem is the design of smart antennas, which are characterized because its electrical properties can be controlled and adapted according to the specific needs of the link. Also, this type of antennas allows us to focus the radiation to a specific direction, communicate several users using the same channel, and modify traffic conditions. Smart antennas are formed by an array of antennas and controlled through different mechanisms. Basically, there are two types of smart antenna system, the switched beam system and adaptive array system. However, the switched beam antennas are simpler and cheaper than the adaptive antennas. A switched beam system is formed for a fixed beamforming network, an antenna array, and a RF switch. In this case, the radiation pattern of the array is controlled dynamically, and it can generate multiple, fixed, and simultaneous beams. Some of the most employed techniques to build an analog forming network are the Rotman lens, Mixer matrix, Nolen matrix, Blas matrix, and Butler matrix. However, the Butler matrix is the most used due to this technique is a simple solution, cheaper, has fewer components, and it can generate high directivity beams. The Butler matrix is characterized because uses only passive components such as phase shifters, directional couplers, and crossovers to give differential phase shifts at the input of an antenna array. In this work a microstrip fixed beamforming system based on a uniform linear matrix with four rectangular patch antennas was proposed and numerically analyzed. To control the beam direction a 4x4 Butler matrix was designed and implemented. The used Butler matrix is composed of four hybrid quadrature directional couplers, two crossovers, and two 45° phase shifters. The simulation and optimization process of this smart antenna system was carried out using CST Studio 2020. The proposed design was optimized to operate at 2.4 GHz. The numerical results reveal that the gain of the system is around 10 dB, and the average bandwidth is 500 MHz. Likewise, four beams have been obtained in different directions. Finally, the electrical performance of this smart beamforming system was evaluated, and its potential use as a wireless power transmitter are discussed.

**Resumen.** El rápido crecimiento en el uso de redes de sensores inalámbricas y otros sistemas de comunicaciones inalámbricas han forzado a que los sistemas de transmisión basados en antenas sean mejorados. De hecho, los sistemas de comunicaciones inalámbricas a menudo están sujetos a grandes perturbaciones que afectan la transmisión de la información, entre estos, los cambios ambientales, fenómenos de interferencia entre canales, y el desvanecimiento por trayectos múltiples. Una alternativa interesante para solucionar este problema es el diseño de antenas inteligentes, las cuales se caracterizan por su capacidad de controlar y adaptar sus propiedades eléctricas de acuerdo con las necesidades específicas de la conexión. Además, este tipo de antenas nos permite dirigir la radiación en una dirección específica,



comunicar a varios usuarios utilizando el mismo canal y modificar las condiciones del tráfico. Las antenas inteligentes están formadas por un conjunto de antenas que se controlan a través de diferentes mecanismos. Básicamente, hay dos tipos de sistema de antenas inteligentes, el sistema de haz conmutado (Beamforming) y el sistema de matriz adaptativa. Sin embargo, las antenas de haz conmutado son más sencillas y baratas que las antenas adaptativas. Un sistema de haz conmutado está conformado por redes de formación de haces (Fixed Beamforming), un conjunto de antenas y un interruptor de radio frecuencia. En este caso, el patrón de radiación de la matriz se controla dinámicamente, y se pueden generar múltiples haces, fijos y simultáneos. Algunas de las técnicas más empleadas para construir una red de formación analógica son los lentes de Rotman, la matriz de Mixer, la matriz de Nolen, la matriz de Blas y la matriz de Butler. Sin embargo, la matriz de Butler es la más utilizada, esto debido a que esta técnica es una solución sencilla, económica, con menos componentes y puede generar haces de alta directividad. La matriz de Butler se caracteriza porque utiliza sólo componentes pasivos como los cambiadores de fase, acopladores direccionales y cruces para generar cambios de fase diferenciales a la entrada del conjunto de antenas. En este trabajo se propone y analiza numéricamente un sistema microstrip de fixed beamforming, basado en una matriz uniforme de cuatro antenas patch rectangulares. Para controlar la dirección del haz se diseñó e implementó una matriz de Butler 4x4. La matriz de Butler utilizada se compone de cuatro acopladores direccionales de cuadratura híbridos, dos cruces y dos cambiadores de fase de 45°. El proceso de simulación y optimización de este sistema de antena inteligente se llevó a cabo con CST STUDIO 2020. El diseño se optimizó para funcionar a 2.4 GHz. Los resultados numéricos revelan que la ganancia del sistema es de alrededor de 10 dB y el ancho de banda promedio es de 500 MHz. Así mismo, se han obtenido 4 lóbulos principales, cada uno en direcciones diferentes. Por último, se evaluó el rendimiento eléctrico de este sistema inteligente de beamforming y se analizó su posible uso como transmisor inalámbrico de potencia.





## Design of a perfect and multi-resonant metamaterial absorber for electromagnetic energy harvesting applications

## Diseño de un absorbedor metamaterial perfecto y multirresonante para aplicaciones de recolección de energía electromagnética

F Umaña Idarraga<sup>1</sup>, D Cataño<sup>1</sup>, S Montoya Villada<sup>1</sup>, C Valencia Balvin<sup>1</sup>, and E Reyes Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

E-mail: freimanumana239692@correo.itm.edu.co, d.alejandro.catano@gmail.com

**Abstract.** Recently there has been an increase in the number of wireless sensing networks (WSN), which has been mainly due to the emergence of new technologies such as the Internet of Things (IoT) and the interest in automating different industrial processes. Because in many cases the sensors must be installed in the outdoors, it has become necessary to implement energy harvesting systems to obtain energy from the environment and supply power to low-energy electronic devices or recharge batteries. Different energy harvesting mechanisms such as thermal energy, wind energy, solar energy, and electromagnetic energy (EM) have been explored. This last alternative has attracted a lot of attention in recent years because EM energy is omnipresent today in our environment due to the abundance of EM signals available from different sources such as mobile stations, WiFi signals, or television antennas. In addition, they open the possibility of supplying power wirelessly. For this reason, the design of electromagnetic energy collectors plays a fundamental role in the capture and conversion of this energy to be used in nodes. To solve this problem, several alternatives have been explored. The most used mechanism are antenna arrays, rectennas and metamaterial absorbers. The metamaterial absorbers are composed of unit cells arranged periodically in a 2-D plane. These unit cells have unique characteristics such as negative permittivity and negative permeability; Likewise, these structures exhibit a strong resonance and a purely effective surface resistance, which facilitates the electromagnetic wave absorption. The main advantage of a metamaterial absorber energy harvesting system is that this kind of structure is smaller in comparison with conventional systems based on the antennas. On the other hand, the metamaterial absorber receives the EM wave from the environment at the resonant frequencies and stored the energy (electric and magnetic) due that these structures are characterized because have a capacitance and inductance associated. The maximal absorption is achieved when the structure impedance matches that of free space. After that, the stored energy is dissipated through the dielectric substrate or a load. Thus, the performance of the absorber can be evaluated based on the absorption efficiency, the harvesting efficiency, and its conversion efficiency. In this work, a perfect absorber based on a split ring resonator structure is proposed and numerically analyzed. The software CST STUDIO was employed to carry out the numerical analysis and the optimization of the proposed structure. The electromagnetic properties of the proposed metamaterial cell were analyzed in the first phase of this study demonstrating that such structure resonates at 2.4 GHz and 4.25 GHz simultaneously. In fact, this structure has negative permittivity and permeability in these two bands. The optimization process has led us to obtain a compact resonator, which has a total size of 15 mm × 15 mm. Subsequently, the capacity of this structure as an absorber of electromagnetic energy is analyzed. The obtained results reveal that this structure has absorption efficiencies of 98.2% and 99.9% for the first and second bands respectively. Also, other characteristics parameters were evaluated. This shows that the proposed structure has a high electrical performance and can be used for the collection of electromagnetic energy, which can be used to power wireless sensor networks.



**Resumen.** Recientemente ha habido un incremento en el número de redes de sensado inalámbrico (WSN por su sigla en inglés), lo cual se ha dado principalmente a la fuerte irrupción de tecnologías emergentes como el internet de las cosas (IoT por su sigla en inglés) y el interés de automatizar diferentes procesos industriales. Debido a que en muchas ocasiones los sensores deben ser instalados en la intemperie, se hace necesario el uso de sistemas de recolección de energía a partir del ambiente para suministrar potencia a dispositivos electrónicos de bajo consumo o recargar baterías. A la fecha se han explorado diferentes mecanismos de recolección de energía tales como energía térmica, energía eólica, energía solar y energía electromagnética (EM). Esta última alternativa ha llamado mucho la atención en los últimos años debido a que la energía EM está omnipresente hoy en día en nuestro entorno debido a la abundancia de señales EM disponibles a partir de diferentes fuentes tales como estaciones móviles, señales WiFi, o antenas de televisión. Además, abren la posibilidad de suministrar energía de forma inalámbrica. Por esta razón el diseño de recolectores de energía electromagnética juega un papel fundamental en la captación y conversión de esta energía para ser aprovechada. Para dar solución a este problema, se han explorado varias alternativas. Los mecanismos más utilizados son los arreglos de antenas, rectennas y absorbedores con estructuras de metamateriales. Los absorbedores con estructuras de metamateriales se componen de celdas unitarias dispuestas periódicamente en un plano 2-D. Esta celda unitaria tiene características únicas como la permitividad y la permeabilidad negativas; Asimismo, estas estructuras exhiben una fuerte resonancia y una resistencia superficial puramente efectiva, lo cual facilita la absorción de ondas electromagnéticas. La principal ventaja de un absorbedor con estructuras de metamateriales para sistemas de recolección de energía es que este tipo de estructuras son más pequeñas en comparación con los sistemas convencionales basados en antenas. Por otro lado, el absorbedor metamaterial recibe la onda EM del medio ambiente a las frecuencias resonantes y almacena la energía (eléctrica y magnética) debido a que estas estructuras se caracterizan por tener una capacitancia e inductancia asociadas. La absorción máxima se logra cuando la impedancia de la estructura coincide con la del espacio libre. Después de eso, la energía almacenada se disipa a través del sustrato dieléctrico o una resistencia de carga. Por lo tanto, el rendimiento del absorbedor se puede evaluar en función de la eficiencia de absorción, la eficiencia de cosecha y su eficiencia de conversión. En este trabajo un absorbedor perfecto basado en una estructura de anillos resonadores divididos es propuesta y numéricamente analizada. Para realizar el análisis numérico y optimización de la estructura propuesta fue empleado el software CST Studio. En la primera fase del estudio se analizan las propiedades electromagnéticas de la celda metamaterial propuesta, demostrando que dicha estructura resuena a 2.4 GHz y 4.25 GHz simultáneamente. De hecho, en estas dos bandas esta estructura presenta permitividad y permeabilidad negativa. El proceso de optimización nos ha llevado a obtener un resonador compacto, el cual presenta un tamaño total de 15 mm × 15 mm. Posteriormente, se analiza la capacidad de dicha estructura como absorbedor de energía electromagnética. Los resultados obtenidos revelan que esta estructura presenta eficiencias de absorción del 98.2% y 99.9% para la primera y segunda banda respectivamente. Esto demuestra que la estructura propuesta tiene un alto rendimiento eléctrico y puede ser utilizada para la recolección de energía electromagnética, lo cual puede ser empleado para alimentar redes de sensores inalámbricos.



## Design, implementation, and modeling of a lora network installed in a body of freshwater

## Diseño, implementación y modelado de una red lora instalada en un cuerpo de agua dulce

M Guerra Londoño<sup>1</sup>, J S Botero Valencia<sup>1</sup>, E Reyes Vera<sup>1</sup>, and G Urrea<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

E-mail: erickreyes@itm.edu.co

**Abstract.** Low power consumption, long range and low transfer rate wireless communication networks are currently used in a wide range of applications associated with the internet of things, smart cities or directly in industrial applications, in environments where commercial communication networks are not available, or an independent service is needed. On the other hand, the monitoring of environmental variables associated with large bodies of water is currently an application of great importance, however, being in areas commonly uninhabited, the coverage of commercial communication networks (2G-3G-WiFi) is limited or nonexistent. In these cases, LoRa technology has become a promising and relevant alternative in recent years because it allows reaching long distances, its energy consumption is low, and it can be deployed with low-cost commercial devices. This paper presents a performance analysis and a performance estimation model of a LoRa network through the design and implementation of a system for monitoring environmental variables in a body of freshwater. The system consists of 10 nodes and 2 gateways, using a star connection topology. Information was acquired during 10 days in which the data obtained by the sensors in the nodes were sent to the gateways every 30 minutes and the Received Signal Strength Indicator (RSSI) value was stored. In parallel, atmospheric variables of the study area were acquired from public information systems. With the information obtained, a model was trained using Artificial Neural Networks to estimate the RSSI from the distance, relative humidity, ambient temperature, and precipitation. Additionally, the network configuration parameters and the advantages of this technology for the application are presented.

**Resumen.** Las redes de comunicaciones inalámbricas de bajo consumo energético, largo alcance y baja tasa de transferencia son actualmente utilizadas en una amplia gama de aplicaciones asociadas al internet de las cosas, ciudades inteligentes o directamente en aplicaciones industriales, en ambientes donde no se encuentran disponibles redes de comunicación comerciales o se necesita tener un servicio independiente. En estos casos, la tecnología LoRa se ha convertido en una alternativa promisoriosa y de relevancia en los últimos años debido a que permite alcanzar largas distancias, su consumo energético es bajo y puede ser desplegada con dispositivos comerciales de bajo costo. En este trabajo se presenta un análisis de desempeño y un modelo de estimación de rendimiento de una red LoRa a través del diseño e implementación de un sistema de monitoreo de variables ambientales en un cuerpo de agua dulce. El sistema está conformado por 10 nodos y 2 gateways, utilizando una topología de conexión tipo estrella. Se adquirió información durante 10 días en los cuales se enviaban los datos obtenidos por los sensores en los nodos hacia los Gateways cada 30 minutos y se almacenaba el valor de RSSI, en paralelo se adquirieron de sistemas públicos de información las variables atmosféricas de la zona de estudio. Con la información obtenida se entrenó un modelo usando Redes Neuronales Artificiales que permite estimar el RSSI a partir de la distancia, la humedad relativa, la temperatura ambiente y la precipitación. Adicionalmente se presentan los parámetros de configuración de la red y las ventajas de esta tecnología para la aplicación.



## Differential microwave sensor based on microstrip lines loaded with a split-ring resonator for dielectric characterization of materials

### Sensor diferencial de microondas basado en líneas de microstrip cargadas con un resonador de anillo dividido para la caracterización dieléctrica de materiales

J Zapata<sup>1</sup>, F Umaña Idarraga<sup>1</sup>, J C Morales Guerra<sup>1</sup>, S A Arias Gómez<sup>1</sup>, C Valencia Balvin<sup>1</sup>, and E Reyes Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

E-mail: juanzapata247417@correo.itm.edu.co, freimanumana239692@correo.itm.edu.co

**Abstract.** In recent years, the measurement of the dielectric permittivity of materials has aroused a strong interest in many industrial applications due that the dielectric permittivity can be related to other important parameters such as density, concentration, temperature, humidity, etc. Thus, the characterization of this parameter is a powerful way to develop applications or devices to solve problems in medicine, biology, security, food industry, chemical, among others. Several microwave methods had been explored to measure the dielectric permittivity of liquids and solids, the main techniques include the free space technique, and the use of resonators, parallel plate capacitors, and microstrip technology. However, microwave devices based on microstrip technology emerge as a more interesting alternative because they are inexpensive, easy to construct, easy integration with electronic components, and they are versatile in comparison with other microwave methods. Likewise, the devices based on the resonant technique offer higher accuracy and high-quality Q-factor. Moreover, this kind of sensor determines the dielectric properties of the sample under test (SUT) by simply measuring the shift in the resonant frequency and the Q-factor of the sensor as a function of the dielectric permittivity. Then, the combination of both characteristics had been explored in the past to achieve microwave devices with high performance. Many kinds of resonant structures such as split-ring resonators, step impedance resonators, substrate integrated waveguide (SIW) resonators among others have been employed to date. However, the measurement of this property could be affected by environmental conditions such as humidity or temperature fluctuations, which can induce cross-sensitivity that entails measurement errors. To avoid these systematic errors due to cross-sensitivity, some interesting alternatives had been proposed. The first one explores the use of materials that are not sensitive to environmental changes, but these materials are expensive in most cases. The second one explores the use of a differential configuration, which compares the stimulus that suffers two identical sensors or resonant structures subject to the same external factors. This last alternative could be used in combination with microstrip technology to obtain compact devices that offer the possibility to compensate for environmental variations. In this work, we propose a microwave sensor that allows the dielectric material characterization based on a differential configuration. A differential microstrip permittivity sensor of materials using a split ring-resonator (SRR) is proposed, optimized, and numerically analyzed using CST STUDIO. First, the numerical analysis of the metamaterial unit cells is carried out to determine the operating band of the proposed cell. After that, the metamaterial cell was employed to design the differential microstrip permittivity sensor. The obtained results reveal that the proposed sensor has the capability to characterize different materials whose dielectric permittivity is in the range of 1 to 80 with great performance. The device has a total size of 86 mm × 60 mm and operates around 3 GHz. In this band, the sensor reaches a sensibility of 860 MHz and a Q-factor of 46.3. This work delivers a compact, reusable, label-free, and non-destructive microwave device and paves a way for sensing dielectric properties of different materials with accuracy due to its high Q-factor and high sensibility.



**Resumen.** En los años recientes la medición de la permitividad dieléctrica de materiales ha despertado gran interés en muchas aplicaciones industriales debido a que la permitividad dieléctrica puede ser relacionada con otros parámetros importantes, tales como la densidad, concentración, temperatura, humedad entre otros. Por lo tanto, la caracterización de este parámetro es una gran oportunidad para desarrollar aplicaciones o dispositivos que solucionen problemas en áreas tales como la medicina, biología, seguridad, industria alimenticia, química, entre otros. Varios métodos en la región de las microondas han sido explorados para medir la permitividad dieléctrica en líquidos y sólidos, algunas de estos métodos incluyen técnicas del espacio libre, el uso de resonadores, método de capacitores con placas paralelas y tecnología microstrip. Sin embargo, los dispositivos microondas basados en tecnologías microstrip emergen como una alternativa interesante debido a su bajo costo, fácil construcción, fácil integración con componentes electrónicos y versatilidad en comparación con otros métodos de caracterización en la región de las microondas. Así mismo, los dispositivos basados en el uso de resonadores ofrecen una alta precisión y un alto factor de calidad. Además, este tipo de sensores determinan las propiedades dieléctricas de las muestras bajo pruebas (SUT por su sigla en inglés) simplemente midiendo el cambio en la frecuencia de resonancia y el factor de calidad del sensor en función de la permitividad dieléctrica. Entonces, la combinación de estas dos metodologías ha sido explorada en el pasado para lograr dispositivos microondas con alto rendimiento. Muchos tipos de estructuras resonantes como el anillo resonador, resonadores de anillo partido, resonadores de impedancia escalonada, guías de onda integradas al sustrato (SIW por su sigla en inglés), entre otros resonadores han sido utilizados a la fecha. Sin embargo, la medición de esta propiedad puede ser afectada por las condiciones ambientales tales como la humedad o fluctuaciones en la temperatura, que pueden inducir sensibilidades cruzadas, lo cual genera errores en la medición. Para evitar estos errores sistemáticos debido a la sensibilidad cruzada, algunas alternativas interesantes han sido propuestas. La primera explora el uso de materias que no son sensibles a los cambios medio ambientales, pero estos materiales en su mayoría son de alto costo. El segundo explora el uso de una configuración diferencial, que comparan los cambios que sufren dos sensores idénticos o estructuras resonantes sujetas a los mismos factores externos. Esta última alternativa puede ser usada en combinación con tecnología microstrip para obtener dispositivos compactos que proporcionen la posibilidad de compensar las alteraciones generadas por el medio ambiente. En este trabajo, se propone un sensor de microondas que permite la caracterización dieléctrica de materiales basado en una configuración diferencial. Un sensor diferencial de permitividad de materiales usando un resonador de anillo partido es propuesto, optimizado y analizado numéricamente usando CST STUDIO. Primero, el análisis numérico de la celda unitaria del metamaterial es llevado a cabo para determinar la banda de operación de la celda propuesta. Después de eso, la celda de metamaterial fue empleada para diseñar el sensor diferencial de permitividad dieléctrica. Los resultados obtenidos revelan que el sensor propuesto tiene la capacidad de caracterizar diferentes materiales cuya permitividad dieléctrica esté en el rango de 1 a 80. El dispositivo tiene un tamaño total de 86 mm × 60 mm y opera alrededor de 3 GHz. En esta banda el sensor alcanza una sensibilidad de 860 MHz y un factor de calidad de 46.3. El dispositivo presentado en este trabajo ofrece un dispositivo de microondas compacto, reutilizable, sin etiquetas y no destructivo y allana un camino para la detección de las propiedades dieléctricas de diferentes materiales con precisión debido a su alto factor de calidad y alta sensibilidad.



## Electronic application for monitoring hydroclimatic

### Variables aplicación de electrónica el monitoreo de variables hidroclimáticas

J Gomez<sup>1</sup>, L L Camargo Ariza<sup>1</sup>, and F Beltrán Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unviersidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia

E-mail: [jgomez@unimagdalena.edu.co](mailto:jgomez@unimagdalena.edu.co)

**Abstract.** This work proposes a monitoring system for environmental variables such as ambient temperature, relative humidity, water temperature and atmospheric pressure for water bodies that are difficult to access, economical, that allows the storage and transmission of data in real time. It consists of a solar energy supply system to allow continuous and long-term autonomy. This system has incorporated a SIM900 module that allows transmission to the IoT ThingSpeak cloud platform to access information at any time.

**Resumen.** Este trabajo propone un sistema de monitoreo de variables ambientales como temperatura ambiente, humedad relativa, temperatura del agua y presión atmosférica para cuerpos de agua de difícil acceso, económico, que permite el almacenamiento y transmisión de datos en tiempo real. Consiste en un sistema de suministro de energía solar para permitir una autonomía continua y a largo plazo. Este sistema ha incorporado un módulo SIM900 que permite la transmisión a la plataforma en la nube IoT ThingSpeak para acceder a la información en cualquier momento.



## Energy management strategies for optimizing consumption in organization

## Estrategias de gestión energética para la optimización de consumos en organizaciones

G E Sandoval Martinez<sup>1</sup>, B Medina<sup>1</sup>, and D A Garcia Carrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: gloriaesmeraldasm@ufps.edu.co

**Abstract.** Currently the Colombian energy sector is in a transition process, which is framed in the prospective vision presented in the National Energy Plan (PEN) 2020 - 2050, which highlights five challenges facing the sector in the next 30 years, in this context the national government promotes strategies that involve ensuring the availability of energy resources, and the implementation of tools that lead to the rational and efficient use of energy and thus contribute to improving productivity and mitigating the effects of climate change. This project presents a proposal to form a research center in energy management, which seeks to provide advisory services and support to the productive sector of the department of Norte de Santander and aims to identify opportunities for improvement from the evaluation of potential energy savings and thus contribute to the reactivation of the productive sector in the region, the project developed methodological strategies that allow the implementation of management systems based on the NTC ISO 50001: 2019, in organizations, identifying objectives and goals, under an energy approach, this document presents the developed strategies that allow organizations to optimize their energy consumption within a systemic approach.

**Resumen.** En la actualidad el sector energético colombiano, se encuentra en un proceso de transición, el cual se enmarca en la visión prospectiva, presentada en el Plan Energético Nacional (PEN) 2020 – 2050, en el cual se resaltan cinco desafíos que enfrenta el sector, en los próximos 30 años, en este contexto el gobierno nacional promueve estrategias, que implican garantizar la disponibilidad de recursos energéticos, y la implementación de herramientas, que llevan al uso racional y eficiente de la energía y de este modo contribuir a la mejora de la productividad y mitigación de los efectos del cambio climático. Este proyecto presenta una propuesta para conformar un centro de investigación en gestión de la energía, que busca brindar servicios de asesoramiento y acompañamiento al sector productivo del departamento Norte de Santander y tiene por objetivo identificar oportunidades de mejora a partir de la evaluación de un potencial ahorro energético y de este modo aportar a la reactivación del sector productivo en la región, el proyecto desarrolló estrategias metodológicas, que permiten la implementación de sistemas de gestión basados en la norma NTC ISO 50001:2019 , en organizaciones, identificando objetivos y metas, bajo un enfoque energético, este documento presenta las estrategias desarrolladas, que permiten a las organizaciones optimizar sus consumos de energía dentro un enfoque sistémico.



## Gas electric generator by biodigester in housing and commerce streets 1 and 2 of the city of San José de Cúcuta

## Generador electrico a gas por biodigester en viviendas y comercios estratos 1 y 2 de la ciudad de San José de Cúcuta

A Carabali Alvarado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: acarabaliavarado@gmail.com

**Abstract.** This project demonstrated to the scientific community in general the design and simulation for the implementation of a gas-fired electric generator system by biodigester in homes and businesses in strata 1 and 2 from Cúcuta; that benefits communities that work in the food, agriculture, and livestock sectors, which generate large amounts of solid material waste, that can be used as a source of biogas generation. The development of a biodigester that supplies biogas to a generator set (power plant), allows communities to take advantage of solid waste generated by animals and by organic processes; managing to convert the energy produced by the pressure of the biogas into electrical energy, allowing the reduction in energy consumption for the same agricultural and / or livestock activity, through a closed transformation cycle, without the need to interconnect to the conventional electrical network, reducing largely the cost of electricity consumption.

**Resumen.** El presente proyecto demostró a la comunidad científica en general el diseño y simulación para la implementación de un sistema de generador eléctrico a gas por biodigester en viviendas y comercios estratos 1 y 2 de la ciudad de Cúcuta; que beneficia a las comunidades que trabajan en sectores de la alimentos, agricultura y la ganadería, que generan grandes cantidades de material solido que se puede aprovechar como fuente de generación de biogás. El desarrollo de un biodigester que suministre biogás a un grupo electrógeno (planta eléctrica), permite a las comunidades a aprovechar los residuos sólidos generados por los animales y por procesos orgánicos; logrando convertir la energía producida por la presión del biogás en energía eléctrica, permitiendo la reducción en el consumo energético para las misma actividad de agricultura y/o ganadería, mediante un ciclo cerrado de transformación , sin necesidad de interconectarse a la red eléctrica convencional, reduciendo en gran medida el costo por consumo eléctrico.





## Study and analysis of radio over fiber systems (RoF) for 5G networks

### Estudio y análisis de los sistemas de radio sobre fibra (RoF) para redes 5G

K Puerto<sup>1</sup>, V Peñaranda<sup>1</sup>, and J J Ramirez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: karlaceciliapl@ufps.edu.co

**Abstract.** Today, network traffic has increased, and users demand a permanent wireless connection. Radio over Fiber (RoF, Radio over Fiber) systems promise a suitable alternative to compensate such demand, giving possible solutions for 5G networks, since RoF is a technology by which light is modulated by means of a signal of radio frequency and is transmitted through a fiber optic link, sending radio signals from a central to a remote antenna, and thus, allowing to centralize the radio frequency signal processing functions in a shared location, achieving great advantages that respond to bandwidth needs and increased operational flexibility. Therefore, a detailed review is presented through comparisons and analysis of the latest advances that the RoF systems have had, considering the international, national and regional spheres (in Norte de Santander), in such a way that they can be understood the generalities, principles and applications of these systems. Documents from scientific databases and university repositories were selected, these documents offer information about optical communications systems, RoF and 5G networks. Finally, it could be concluded that RoF systems achieve lower transmission losses and have lower sensitivity to noise, not only in telecommunications, but in any area. Additionally, this technology is innovative and therefore has aroused interest in many countries in research and development of these systems.

**Resumen.** Hoy en día, el tráfico de las redes ha aumentado y los usuarios demandan una conexión inalámbrica permanente. Los sistemas de Radio sobre Fibra (RoF, Radio over Fiber) prometen una alternativa apta para compensar tal demanda, dando posibles soluciones para las redes 5G, puesto que RoF es una tecnología mediante la cual, la luz se modula por medio de una señal de radiofrecuencia y se transmite a través de un enlace de fibra óptica, enviando señales de radio desde una central a una antena remota, y así, permitiendo centralizar las funciones de procesamiento de la señal de radiofrecuencia en una ubicación compartida, logrando grandes ventajas que responden a las necesidades del ancho de banda y al aumento de la flexibilidad operacional. Por lo tanto, se presenta una revisión detallada por medio de comparaciones y análisis de los últimos avances que han tenido los sistemas RoF, teniendo en cuenta los ámbitos internacionales, nacionales y regionales (en Norte de Santander), de tal forma que se puedan comprender las generalidades, principios y aplicaciones de estos sistemas. Se seleccionaron documentos de bases de datos científicas y repositorios de universidades, estos documentos, ofrecen información acerca de los sistemas de comunicaciones ópticos, RoF y redes 5G. Finalmente, se pudo concluir, que los sistemas RoF logran menores pérdidas de transmisión y tienen menor sensibilidad al ruido, no solo en las telecomunicaciones, si no en cualquier área. Adicionalmente, esta tecnología es innovadora y por ello, ha despertado el interés en muchos países en cuanto a investigación y desarrollo de estos sistemas.



## Deconstruction of the digital transformation process in mipymes

## Deconstrucción del proceso de la transformación digital en mipymes

E G Puerto Cuadros<sup>1</sup>, M J Vera Contreras<sup>1</sup>, F H Vera Rivera<sup>1</sup>, and G A Espinel Rubio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: eduardpuerto@ufps.edu.co, miltonjesusvc@ufps.edu.co

**Abstract.** Digital Transformation (DT) is the niche of today's digital companies from which the digital economy emerges. that is the generation of value from digital elements. These new business models are supported not only by digital platforms where customer, employee, and data experience become the source and center of TD but also by a shift in strategic thinking. TD for traditional companies or digital migrants generally involves deconstructing their business model iteratively and incrementally or abandoning what is losing value within their business model and adopting what is emerging (innovations, technologies, methods, and techniques) from the digital economic models. This article presents an academic exercise applied to MSMEs (micro, small and medium-sized companies) through which various elements to deconstruct or that have lost value within the company in aspects such as marketing, operations, personnel, finance, technology, and management are identified to the light of digital business models. It also presents an orientation that guides the elements that can be disregarded due to their loss of value in the classic business model based on benchmarks of digital companies and what and how to adopt new elements that are generating value for these disruptive markets. In this sense, certain MSMEs of the sector were taken as case studies for this stage of digital transformation, where some serious errors are revealed that can be incurred if said processes or elements are not analyzed objectively and systematically, which can affect decision-making in the digital transformation process.

**Resumen.** La Transformación Digital (TD) es el nicho de las actuales empresas digitales del cual emerge la economía digital. i.e., la generación de valor con base a elementos digitales. Estos nuevos modelos de negocio se sustentan no sólo en plataformas digitales donde la experiencia del cliente, del empleado y los datos se convierten en la fuente y centro de la TD, sino también en un cambio de pensamiento estratégico. La TD para las empresas tradicionales o migrantes digitales implica en general deconstruir su modelo de negocio de manera iterativa e incremental o abandonar lo que esta perdiendo valor dentro de su modelo de negocio y adoptar lo que esta emergiendo (innovaciones, tecnologías, métodos y técnicas) de los modelos económicos digitales. Este artículo presenta una ejercicio académico aplicado a Mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas) a través del cual se identifican diversos elementos a deconstruir o que han perdido valor dentro de la empresa en aspectos como marketing, operaciones, personal, finanzas, tecnología y dirección a la luz de modelos de empresas digitales. Presenta además una orientación que guía los elementos que se pueden desestimar por su pérdida de valor en el modelo de negocio clásico basados en benchmarks de empresas digitales y que y cómo adoptar nuevos elementos que están generando valor para estos disruptivos mercados. En este sentido, se tomaron ciertas Mipymes del sector como casos de estudio para esta etapa de transformación digital, donde se develan algunos errores de consideración en los que se puede incurrir si no se analiza objetiva y sistemáticamente dichos procesos o elementos, lo cual puede afectar la toma de decisiones en el proceso de transformación digital.



## Industry 4.0 and its relevance for sustainable manufacturing processes

## La industria 4.0 y su relevancia en los procesos de fabricación sostenible

P A Garzón Agudelo<sup>1</sup>, L Becerra Ascanio<sup>1</sup>, and O Mayorga Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: pedroantonioga@ufps.edu.co, libethjanethba@ufps.edu.co

**Abstract.** The development of the world as it has shown widely, it has generated the available resources deterioration, as well as those of the environmental. Due to this, in the last years, it arises the need of working in challenges such as in the improvement of the resource's management and the implementation of new process that allows sustainable development. Taking it to account the above, in the present paper it's approached the concept of the industry 4.0 and the role that it in sustainable development, taking into account the limitations and the challenges in implementing of this type of tech in productive chain.

**Resumen.** El desarrollo del mundo como se ha evidenciado ampliamente, ha generado el deterioro de los recursos de los que se dispone, así como del medio ambiente. Por lo que en los últimos años ha surgido la necesidad de trabajar en pro de estos desafíos como lo son la mejora en la gestión de los recursos y de la implementación de nuevos procesos que permitan un desarrollo sostenible. Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente trabajo se aborda el concepto de las denominadas industrias 4.0 y el rol que estas cumplen en la actualidad frente al desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las limitaciones y los retos en la



## Inove model in the context of logistics: analysis of a case

## Modelo inove en el contexto de la logística: análisis de un caso

EA Suárez Riveros<sup>1</sup>, A A Mejia Mantilla<sup>1</sup>, J F Jimenez Gordillo<sup>1</sup>, and S A Jaimes Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia

E-mail: erikale94@gmail.com, alvaro.mejia@mail.escuelaing.edu.co

**Abstract.** The objective of this presentation is to socialize a cognitive model, based on the Inove model, of a novice who interacts making decisions in the "beer game". Theoretically, it is based on the categories of the Inove cognitive model, which is based on two phases, the coincidence of routine traffic and the selection of strategies. The methodological approach used is that of verbal protocols. The traditional hypothetical situation used in the teaching and learning of Industrial engineering called "beer game" is used, which consists of a simulation of a short supply chain, in which the manufacturer, the distributor, the wholesaler and the retailer. The resulting cognitive model identifies three stages: the first of preparation in which the novice accumulates experience and knowledge, the second of consolidation in which the novice makes decisions based on the knowledge and experience previously acquired and the third of projection in the that the novice faces challenges that involve drawing on his knowledge and experience base as well as generating new ways of approaching the problem. As a final reflection, the analyzed cognitive model provides three phases that can be considered as preliminary work in the development of a cyber-physical system that incorporates human-machine interaction.

**Resumen.** El objetivo de esta ponencia es socializar un modelo cognitivo, a partir del modelo Inove, de un novato que interactúa tomando decisiones en el "juego de la cerveza". Teóricamente se fundamenta en las categorías del modelo cognitivo Inove que se fundamenta en dos fases, la coincidencia de rutina de tráfico y selección de estrategias. El enfoque metodológico utilizado es el de los protocolos verbales. Se utiliza la situación hipotética tradicional usada en la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería Industrial denominada "juego de la cerveza", la que consiste en una simulación de una cadena de suministro corta, en el que intervienen el fabricante, el distribuidor, el mayorista y el minorista. El modelo cognitivo resultante se identifican tres etapas: la primera de aprestamiento en la que el novato acumula experiencia y conocimiento, la segunda de afianzamiento en la que el novato toma decisiones con base en los conocimientos y experiencia previamente adquiridas y la tercera de proyección en la que el novato se enfrenta a retos que le implica acudir a su base de conocimiento y experiencia así como a la generación de nuevas formas de abordar el problema. A manera de reflexión final, el modelo cognitivo analizado aporta tres fases que pueden ser consideradas como trabajo previo en la elaboración de un sistema ciberfísico que incorpore la interacción hombre-máquina.



## Intellectual production of research, technological development, and innovation activities of the Universidad Francisco de Paula Santander

### Producción intelectual de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la Universidad Francisco de Paula Santander

S Plazas Anaya<sup>1</sup>, K Y Camaron Yanez<sup>1</sup>, and R P Ramirez Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: samanthaplan@ufps.edu.co, keylayaritzacy@ufps.edu.co

**Abstract.** research is considered a missionary process in universities that contributes to the development of science, technology, and innovation in the country, generating results that impact the scientific community, the productive sector and society in general. Research, technological development and innovation activities in universities are mainly carried out through research projects that are led by the research units and are aligned to the institutional lines of research; these projects generate different types of products that can be protected by intellectual protection mechanisms either copyright or industrial property, as a strategy to safeguard the interests of the institution and researchers. In this sense, the universidad francisco de paula santander - ufps has developed guidelines on intellectual property and seeks to consolidate the inventory of intangible assets of the institution. the main purpose of this research was to identify and characterize the projects financed by the “fondo rotatorio de investigaciones universitarias (FINU)” of the UFPS, within a period from 2015 to 2018, for the faculties of agricultural and environmental sciences, basic sciences, and engineering. As results of the research, the intellectual productivity generated through the research projects was identified, where it was obtained that the mains products that represent intellectual productivity are articles, books, software, prototypes, and patents; likewise, an analysis was made of the relationship between intellectual productivity in comparison with investment, time, and cost.

**Resumen.** Las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las universidades, se realizan principalmente a través de los proyectos de investigación que son liderados por las unidades investigativas, y se encuentran alineados a las líneas de investigación institucionales; de estos proyectos se generan diferentes tipos de productos que pueden ser protegidos por mecanismos de protección intelectual ya sea derechos de autor o propiedad industrial, como una estrategia para salvaguardar los intereses propios de la institución y los investigadores. En este sentido, la universidad francisco de paula santander – ufps ha desarrollado directrices en materia de propiedad intelectual, y se busca consolidar el inventario de activos intangibles de la institución. La presente investigación, tuvo como propósito principal, la identificación y caracterización de los proyectos financiados por el fondo rotatorio de investigaciones universitarias (FINU) de la UFPS, acotado en una ventana de observación del 2015 al 2018, en las facultades de ciencias agrarias y del ambiente, ciencias básicas e ingenierías. Como resultados de la investigación se identificó la productividad intelectual generada a través de los proyectos de investigación, donde se obtuvo que los principales indicadores que representa la productividad intelectual está conformada en artículos, libros, software, prototipos y patentes; así mismo se realizó un análisis de la relación existente entre la productividad intelectual en comparación con la inversión, el tiempo, grado de formación de los investigadores, madurez de la unidad investigativa y alianzas investigativas.



## Proposal for the identification and storage of intellectual production derived from research at the Universidad Francisco de Paula Santander

## Propuesta para la identificación y almacenamiento de la producción intelectual derivadas de la investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander

S Plazas Anaya<sup>1</sup>, K Y Camaron Yanez<sup>1</sup>, and R P Ramirez Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: samanthaplan@ufps.edu.co

**Abstract.** Universities are entities that generate new knowledge, promote and develop scientific research and new technologies, which feed the indicators of the "Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CTei", which allow identifying the capacities of scientific production at regional and national level. Due to the potential of human talent, financial muscle and management by universities, a large pantry of products are generated, which need to be classified according to their typology and quality. Therefore, the purpose of this research was to identify and consolidate an inventory of the intangible assets of the institution, derived from the projects financed by the "Fondo Rotatorio de Investigaciones Universitarias – FINU" of the Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, within a period from 2015 to 2018, in the Faculties of Agricultural and Environmental Sciences, Basic Sciences and Engineering. As part of the methodology, strategies such as semi-structured and direct interview with the researchers were used, based on an information gathering instrument, where the participants established their products resulting from activities of generation of new knowledge, technological development and innovation, and social appropriation. As a result, a primary classification of products was developed according to their typology and subsequently, they were codified according to their characteristics in terms of intellectual property, copyright and industrial property.

**Resumen.** Las Instituciones de Educación Superior - IES del país, son entes generadores de nuevo conocimiento que promueven y desarrollan investigaciones científicas y nuevas tecnologías, las cuales alimentan a indicadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CTei, que permiten identificar las capacidades de producción científica a nivel regional y nacional. Debido a las potencialidades del talento humano, el músculo financiero y la gestión por parte de las IES se genera una gran despensa de productos que requieren ser clasificados según su tipología y calidad. Por tanto, la presente investigación, tuvo como propósito, la identificación y consolidación de un inventario de los activos intangibles de la institución, derivados de los proyectos financiados por el Fondo Rotatorio de Investigaciones Universitarias – FINU de la Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, acotado en una ventana de observación del 2015 al 2018, en las Facultades de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Ciencias Básicas e Ingenierías. En el marco de la metodología, se emplearon estrategias como entrevista semiestructurada y directa con los investigadores, a partir de un instrumento de recopilación de información, donde los participantes establecieron sus productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico e innovación y de apropiación social. Como resultado se desarrolló una clasificación primaria de productos según su tipología y posteriormente, se codificaron según su característica en términos de propiedad intelectual; derechos de autor y propiedad industrial.



## Research hotbeds: challenges for the training of researchers in times of pandemic

## Semilleros de investigación: desafíos para la formación de investigadores en tiempos de pandemia

V J Mercado Polo<sup>1</sup>, L D Cortes Hernández<sup>1</sup>, and A J Retamoso Llamas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: verenadejesus@correo.uts.edu.co, lizethcortes@correo.uts.edu.co

**Abstract.** Research hotbeds are extracurricular spaces that promote the training of researchers in the educational field. The objective of this work is to present the development of the activities and the challenges faced by the research hotbed of a technological and university institution in Colombia during the pandemic. It is a mixed study, because quantitative and qualitative data are used to verify the effectiveness of the strategies applied in the spaces of the research hotbed. The surveys were applied to students and teachers of the electricity program of the Santander Technological Units (UTS) through a virtual platform. Among the results obtained, it was found that the strategies used in the research hotbed provide theoretical and practical tools that promote the scientific method for problem solving. It is concluded that the spaces of the research hotbed can be used as an alternative for academic debate and research as a means to innovate and solve problems, enhance the research skills of teachers and students, promote interdisciplinarity and promote generational change.

**Resumen.** Los semilleros de investigación son espacios extracurriculares que promueven la formación de investigadores en el ámbito educativo. El objetivo de este trabajo es presentar el desarrollo de las actividades y los desafíos que enfrenta el semillero de investigación de una institución tecnológica y universitaria de Colombia durante la pandemia. Es un estudio mixto, porque se utilizan datos cuantitativos y cualitativos para verificar la efectividad de las estrategias aplicadas en los espacios del semillero de investigación. Las encuestas se aplicaron a estudiantes y docentes del programa de electricidad de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) a través de una plataforma virtual. Entre los resultados obtenidos, se comprobó que las estrategias empleadas en el semillero de investigación brindan herramientas teóricas y prácticas que promueven el método científico para la solución de problemas. Se concluye que los espacios del semillero de investigación pueden ser utilizados como una alternativa para el debate académico y la investigación como medio para innovar y resolver problemas, potenciar las habilidades investigativas de docentes y estudiantes, promover la interdisciplinariedad y propiciar el cambio generacional.



## Design of a digital stethoscope for the analysis of supraventricular tachycardia

## Diseño de un estetoscopio digital para el análisis de taquicardia supraventricular

K Pabon<sup>1</sup>, and M Garcia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: kevinleiderpl@ufps.edu.co, magarcia@ufps.edu.co

**Abstract.** In order to contribute to the improvement of bioelectronic devices, a sound acquisition system was developed which, by means of a sound sensor module (microphone) captures the sounds produced by some internal parts of the body (heart, lungs, intestines) these data are sent to a microcontroller and through this sent to a mobile device. The means by which the data was transmitted was through a bluetooth module and thus make use of one of the means of data transmission that have smart mobile devices". We start with the selection of the devices and the programming language to be used in the digital design of the stethoscope, after this we will schematize the electronic circuit for the design of the prototype. When this first part is completed, the respective simulations will be made to verify the operation comparing with the results obtained by a conventional test. At the end, the results obtained will be disclosed in a scientific research article. The design of the digital stethoscope together with the simulations are the main expected result of this proposal. In addition to a comparative statistical study between the designed stethoscope and a conventional examination. As a second result we will obtain an article of scientific divulgation. It will be demonstrated if it is possible to obtain better results with the digital stethoscope than with the conventional method and the subsequent reduction in radiation levels.

**Resumen.** Para contribuir en la mejora de los dispositivos bioelectrónicos se desarrolló un sistema de adquisición de sonidos el cual, mediante un módulo sensor de sonido (micrófono) se captan los sonidos producidos por algunas partes internas del cuerpo (corazón, pulmones, intestinos) estos datos son enviados a un microcontrolador y a través de este enviado a un dispositivo móvil. El medio por el que se transmitieron los datos fue a través de un módulo bluetooth y de este modo hacer uso de uno de los medios de transmisión de datos que poseen los dispositivos móviles inteligentes". Iniciamos con la selección de los dispositivos y el lenguaje de programación a utilizar en el diseño digital del estetoscopio, después de esto esquematizaremos el circuito electrónico para el diseño del prototipo. Cuando esta primera parte esté concretada se harán las respectivas simulaciones para verificar el funcionamiento comparando con los resultados obtenidos por un examen convencional. Al final se divulgarán los resultados obtenidos en un artículo de investigación científica. El diseño del estetoscopio digital junto con las simulaciones son el principal resultado esperado de esta propuesta. Además de un estudio estadístico comparativo entre el estetoscopio diseñado y un examen convencional. Como segundo resultado obtendremos un artículo de divulgación científica. Se demostrará si es posible obtener mejores resultados con el estetoscopio digital que con el método convencional y la subsiguiente reducción en los niveles de radiación.





## Design of a tool for the teaching and learning of signals in the university environment using the Matlab guide

## Diseño de una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de señales en el ámbito universitario mediante el guide de Matlab

S Rojas Ortega<sup>1</sup>, P A Castro Correa<sup>1</sup>, C A Hernández Pérez<sup>1</sup>, M J Bruges Heredia<sup>1</sup>, and C O Castañeda Pico<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sebastianro@ufps.edu.co, paolaandreaacaco@ufps.edu.co

**Abstract.** The study of signals comes from the curiosity of ourselves as humans to understand the behavior of what surrounds us, it is well known that signals are everywhere in many forms that we as smart people have learned to use as an advantage to improve our lives. It is for this reason, that it is necessary to know how they work and what are the differences that each one presents, for this purpose it was developed an application that seeks to provide a solution to different problems that occur when simulating digital signals, therefore, using the GUIDE tool included in the Software MATLAB in its R2017b version we made a tool that has the possibility of graphing signals by entering the required values that are requested in the input interface, in order to help the user understand the behavior of the signals by varying their characteristics.

**Resumen.** El estudio de las señales nace de la curiosidad de nosotros mismos como humanos por comprender el comportamiento de lo que nos rodea, es bien sabido que las señales están por todas partes en muchas formas que nosotros como personas inteligentes hemos aprendido a utilizar como una ventaja para mejorar nuestras vidas. Es por ello, que es necesario conocer cómo funcionan y cuáles son las diferencias que presenta cada uno, para ello se desarrolló una aplicación que busca dar solución a diferentes problemas que se presentan al simular señales digitales, por ello, utilizando la herramienta GUIDE incluida en el Software MATLAB en su versión R2017b realizamos una herramienta que tiene la posibilidad de graficar señales ingresando los valores requeridos que se solicitan en la interfaz de entrada, para ayudar al usuario a comprender el comportamiento de las señales variando sus características.



## Design of a smart watch prototype with oximeter and emergency call

## Diseño de prototipo de reloj inteligente con oxímetro y llamado de emergencia

A A Alvarez Ortega<sup>1</sup>, J F Arenas Sierra<sup>1</sup>, and M A Marin Rodriguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: andresadolfoalor@ufps.edu.co, josefabianas@ufps.edu.co

**Abstract.** Smart watches and biometric data measurement devices have increased their importance and use in recent years, due to the need to monitor the different signals of the human body and interpret them to know their status. In the region of the Americas, in the last two decades the number of deaths due to cardiac problems has increased significantly maintaining the second place in non-communicable and communicable diseases; therefore, in this research a device was designed to keep track of the heart rate measurement adding the option of emergency call to the doctor or health entity when the pressure is low. A smart watch design is proposed that effectively and accurately performs heart rate measurement, with a low-cost system to compete in the market with devices that perform this action. The system starts by displaying the date and time on an OLED LCD screen, then activates a heart rate sensor to acquire the analog signal and interpret the data to deliver the information. If the recording is within the required range or parameters, it will only display the data and if the recording is outside the limits, a GSM/GPRS/GPS module is activated to record the user's current position and then send it through a text message via the GSM band of the same module. As part of this process, a message is sent requesting help to the doctor or the emergency service to carry out the due process in the given situation. The efficiency was tested by evaluating its response by varying by different pulses the perception of the heart rate artificially, with a reading time of ten seconds, automatically issuing an alert with an approximate duration of ten seconds. The optimization of the system through the acquisition of the heart rate signal and its processing to denote the cardiovascular state of the user has been observed and put under simulation tests, obtaining favorable results for the design and a saving in its final cost of a percentage greater than 50% in comparison with other commercial devices of the same type, making it more affordable to the general population and specifically to the population with cardiovascular problems.

**Resumen.** Los relojes inteligentes y los dispositivos de medición de datos biométricos han aumentado su importancia y uso en los últimos años, esto debido a la necesidad de monitorizar las diferentes señales del cuerpo humano e interpretarlas para conocer su estado. En la región de las Américas, en las últimas dos décadas la cantidad de fallecimientos por problemas cardíacos han aumentado significativamente manteniendo el segundo lugar en enfermedades no transmisibles y transmisibles; por lo cual en esta investigación se diseñó un dispositivo para llevar el control de la medición del ritmo cardíaco agregando la opción de llamada de emergencia al médico o a la entidad de salud cuando la presión es baja. Se propone un diseño de un reloj inteligente que realiza de manera efectiva y precisa la medición del ritmo cardíaco, con un sistema de bajo costo para competir en el mercado con los dispositivos que realizan esta acción. El sistema inicia mostrando la fecha y hora en una pantalla LCD OLED, seguidamente se activa un sensor de ritmo cardíaco para adquirir la señal analógica e interpretar los datos para entregar la información. Si el registro se encuentra dentro del intervalo o parámetros requeridos, solo mostrará los datos y si este registro se encuentra fuera de los límites se activa un módulo GSM/GPRS/GPS para registrar la posición actual del usuario y seguidamente enviarlo a través de un mensaje de texto por la banda GSM del mismo módulo. Dentro de este proceso es enviado un mensaje solicitando ayuda al médico o al servicio de emergencias para que realicen el debido proceso en la situación dada. La eficiencia se comprobó al evaluar su respuesta

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



variando mediante diferentes pulsos la percepción del ritmo cardiaco de forma artificial, con un tiempo de lectura de diez segundos, emitiendo de forma automática una alerta con una duración aproximada de diez segundos. La optimización del sistema a través de la adquisición de la señal del ritmo cardiaco y su procesamiento para denotar el estado cardiovascular del usuario se ha observado y puesto bajo pruebas de simulación, obteniendo resultados favorables para el diseño y se obtuvo un ahorro en su costo final de un porcentaje mayor al 50% en comparación con otros dispositivos comerciales del mismo tipo, haciendo que sea más asequible a la población en general y en específico a la población con problemas cardiovasculares.



## Electronic rain gauge for mobile sensor node

## Pluviómetro electrónico para nodo sensor móvil

L L Camargo Ariza<sup>1</sup>, M C Gasca Mantilla<sup>2</sup>, J Gomez<sup>3</sup>, B Medina<sup>3</sup>, and E Martinez Diaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Antonio Nariño, Colombia

<sup>3</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lcamargoa@unimagdalena.edu.co, magasca@uan.edu.co

**Abstract.** A solution to monitor environmental variables in cities is the implementation of Wireless Sensors Network (WSN). These networks allow the collection of environmental data that can be converted into information that can be used to make decisions that positively impact the city and its inhabitants. The WSN are composed of sensitive nodes that incorporate a wide range of sensors and sink nodes that collect the data sent by the sensitive nodes and transmit it to the monitoring center. Sensitive nodes can be integrated into urban infrastructure as fixed nodes or nodes in motion. The introduction of mobility in the WSN (MWSN), facilitates expanding the network coverage and improving the scope of the applications, due to the versatility in the topologies and their implementation; but at the same time, the mobility of the sensor node brings challenges in the deployment of the network and makes it difficult to implement or incorporate the sensors. The rain gauge is the element in the sensitive node that measures the amount of rain that falls in a specific place, this instrument is commonly used in meteorological stations. The problem with this type of device is that they cannot be incorporated into moving platforms due to their design and construction; Because this is based on a double tilting bucket that collects small amounts of water through a funnel, and where the balance varies depending on the amount of water in the buckets, so every time the rain falls and One bucket is filled, the scale oscillates, emptying the full bucket, while the other begins to fill. The measurement of the frequency of the oscillation determines the millimeters of water that fall in the place where it was installed. For the above reasons, this work presents the design and implementation of a prototype of an electronic rain gauge to be used in a mobile sensor node. The development of this device is one of the challenges encountered in the macro research project that aims to develop a mobile sensor node and a fixed sink node for a wireless sensor network in the city of Santa Marta. Projecting a smart city for the construction of the proposed rain gauge, use has been made of a water collecting container with holes in its lower part, a pair of copper bars deployed at the top of the container, an operational amplifier, an analog to digital converter with an output to connect to the bus. I2C, a GPS, and a Raspberry pi that processes and conditions the data. When the copper bars come into contact with the collected water, they close the circuit and generate a potential difference that is detected by an operational amplifier that at its output generates an analog voltage signal that varies between 3.3 to 0 volts depending on the height. of water in the container or the depth to which the rods are immersed in the water. The voltage signal is read by an analog to digital converter that generates data that is sent to the Raspberry pi on the I2C bus. Based on the Torricelli principle and the measurement of the height of the water in the collecting container, the real average velocity of the liquid at the outlet of the lower hole can be estimated. With the velocity and the area of the lower orifice, the flow or volume of the fluid that dislodges the container is estimated. The outlet flow rate is considered the inlet flow rate assuming the container is initially empty. Subsequently, with the measurements of the inlet area of the collecting container, the calculated flow rate, the time it takes to take the sample, the geographical coordinates from where the sample is taken and a computational algorithm made by Python and implemented in the Raspberry pi, we obtain finally the millimeters of water that fall into the sampling area. This algorithm takes into account that the device is in motion. To relate the voltage signal of the operational amplifier with the height of the water in the container, a series of measurements are taken, and making use of a fourth-order polynomial regression, a mathematical model of the height (cm) as a function of the voltage is obtained ( $H = 1.7042V^4 - 14.598V^3 + 45.499V^2 - 62.7V + 34.578$ ), with an R2 coefficient of 0.99 that validates the



model. The prototype was implemented, tested and evaluated in a controlled environment simulating rain with a defined amount of water; this is entered in the developed rain gauge, obtaining an error percentage of 8.5%. This percentage is optimal bearing in mind that the sensor mobile node of the macro project only has to determine if light, moderate or heavy rains are occurring in different parts of the city.

**Resumen.** Una solución para monitorear las variables ambientales en las ciudades es la implementación de Redes de Sensores Inalámbricos (Wireless SensorsNetwork, WSN). Estas redes permiten recopilar datos ambientales que se pueden convertir en información que sirva para la toma de decisiones que impacten positivamente en la ciudad y sus pobladores. Las WSN están compuestas por nodos sensitivos que incorporan una amplia gama de sensores, y nodos sumideros que recolectan los datos enviados por los nodos sensitivos y los retransmiten al centro de monitoreo. Los nodos sensitivos pueden ser integrados a la infraestructura urbana como nodos fijos o nodos en movimiento. La introducción de la movilidad en las WSN (MWSN), facilita ampliar la cobertura de la red y mejorar el alcance de las aplicaciones, debido a la versatilidad en las topologías y de su implementación; pero a su vez, la movilidad del nodo sensor trae retos en el despliegue de la red y dificulta en la implementación o incorporación de los sensores. El pluviómetro es el elemento en el nodo sensitivo que mide la cantidad de lluvia que cae en un lugar específico, este instrumento es utilizado comúnmente en estaciones meteorológicas. El problema de este tipo de dispositivo es que no pueden ser incorporado en plataformas en movimiento por su diseño y construcción; debido a que, este se basa en una doble cubeta basculante que recolecta pequeñas cantidades de agua a través de un embudo, y en donde el equilibrio varía en función de la cantidad de agua en las cubetas, así que cada vez que cae la lluvia y se llena una cubeta, la báscula oscila, vaciando la cubeta llena, mientras comienza a llenarse la otra. La medida de la frecuencia de la oscilación determina los milímetros de agua que caen en el lugar donde se instaló. Por las anteriores razones en este trabajo se presenta el diseño e implementación de un prototipo de un pluviómetro electrónico para ser utilizado en un nodo sensor móvil. La elaboración de este dispositivo es uno de los desafíos encontrados en el proyecto de investigación macro que tiene como objetivo el desarrollo de un nodo móvil sensor y un nodo sumidero fijo para una red de sensores inalámbrica en la ciudad de Santa Marta. Proyectando una Ciudad inteligente Para la construcción del pluviómetro propuesto se ha hecho uso de un recipiente recolector de agua agujereado en su parte inferior, un par de barras de cobre desplegada a lo alto del recipiente, un amplificador operacional, un convertor análogo a digital con salida para conectar al bus I2C, un GPS, y una Raspberry pi que procesa y acondiciona los datos. Las barras de cobre al entrar en contacto con el agua recolectada cierran el circuito y generan una diferencia de potencial que es detectada por un amplificador operacional que a su salida genera una señal de voltaje analógica que varía entre 3.3 a 0 voltios dependiendo de la altura del agua en el recipiente o la profundidad a la que se sumerge las barras en el agua. La señal de voltaje es leída por un convertor análogo a digital que genera un dato que es enviado a la Raspberry pi por el bus I2C. Basándose en el principio de Torricelli y la medición de la altura del agua en el recipiente recolector se puede estimar la velocidad real media del líquido a la salida del orificio inferior. Con la velocidad y el área del orificio inferior se estima el caudal o volumen del fluido que desaloja el recipiente. El caudal de salida se considera el caudal de entrada asumiendo que el recipiente inicialmente esta vacío. Posteriormente con las medidas del área de entrada del recipiente recolector, el caudal calculado, el tiempo que demora la toma de la muestra, las coordenadas geográficas de donde se toma la muestra y un algoritmo computacional realizado Python e implementado en la Raspberry pi, se obtiene finalmente los milímetros de agua que caen en el área de muestreo. Este algoritmo tiene en cuenta que el dispositivo esta en movimiento. Para relacionar la señal de voltaje del amplificador operacional con la altura del agua en el recipiente se toman una serie de mediciones, y haciendo uso de una regresión polinomial de orden cuarto, se obtiene un modelo matemático de la altura (cm) en función del voltaje ( $H = 1,7042V^4 - 14,598V^3 + 45,499V^2 - 62,7V + 34,578$ ), con un coeficiente R2 de 0,99 que valida el modelo. El prototipo fue implementado, probado y evaluado en un ambiente controlado simulando la lluvia con una cantidad de agua definida; esta es ingresada en el pluviómetro desarrollado, obteniendo un porcentaje de error de 8,5%. Este porcentaje es óptimo teniendo presente que nodo móvil sensor del proyecto macro solo tiene que determinar si se está presentando lluvias leves, moderadas o fuertes en los diferentes puntos de la ciudad.



## Design of digital strategy for the dissemination of research events of the UNAD seedbeds applying the concepts of UX and UI

### Diseño de estrategia digital para la divulgación de eventos investigación de los semilleros de la UNAD aplicando los conceptos de UX y UI

W N Serrano Arias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

E-mail: wnserranoa@unadvirtual.edu.co

**Abstract.** The internet became one of the most important means for information management, which has allowed different forms of knowledge construction to be generated. The development of different strategies in the user experience area makes it possible to strengthen and make training and research activities visible in a clearer and more intuitive way, in the visualization of the different UNAD seedbeds. The web application will comply with the different usability standards and with a friendly interface for the eyes, in order that the information that will be displayed from the different scientific events and other types related to the research that is carried out of each of the seedbeds, with the aim of centralizing all the scientific disclosures carried out by the different seedbeds of the CCAV Cúcuta, which will be the first to test the platform and validate its proper functioning.

**Resumen.** El internet se convirtió en uno de los medios mas importantes para la gestión de información, lo que ha permitido que se generen diferentes formas de construcción de conocimiento. El desarrollo de diferentes estrategias en el área de experiencia de usuario permite fortalecer y visibilizar las actividades formativas e investigativas de una forma más clara e intuitiva, en la visualización de los diferentes semilleros de UNAD. El aplicativo web cumplirá con los diferentes estándares de usabilidad y con una interfaz amigable para la vista, con el fin de que la información que será mostrada de los diferentes eventos científicos y otros tipo referente a la investigación que se lleve a cabo de cada uno de los semilleros, con el objetivo de que se centralice todas las divulgaciones científicas que se lleven a cabo por los diferentes semilleros del CCAV Cúcuta, los cuales serán los primeros en probar la plataforma y validar su correcto funcionamiento.



## Development of the mathematical model of the transesterification process for obtaining biodiesel using the microwave radiation-assisted hydrodestilation method

## Desarrollo del modelo matemático del proceso de transesterificación para la obtención de biodiesel mediante el método de hidrodestilación asistida por radiación microondas

J L Meneses Duran<sup>1</sup>, D A Herrera Susa<sup>1</sup>, and J R Bermúdez Santaella<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: danielandreyhs@ufps.edu.co

**Abstract.** In this research work, the processes that are involved in the production of biodiesel will be optimized by means of the hydrodistillation method assisted by microwave radiation. This product was obtained with an efficiency in alkaline homogeneous catalytic transesterification of 81% in a process with a duration of 7 minutes, which in its B20 proportion, showed dominant conditions in terms of power, torque and improvement of the percentage of emissions in tests with an internal combustion engine. In this research project, the process of homogeneous alkaline catalytic transesterification assisted by microwave radiation, is based on the development of its mathematical models, to be able to identify which, between two processes; continuous and discontinuous, better yields and better quality of biodiesel production are obtained. In this way, the discontinuous process is about relating the mixture (alcohol, oil and catalyst), submerged in a flask, where it will react with the assistance of microwave radiation and evaporate. In the continuous process, the mixture will be subjected to fluid movement dynamics in a heat exchanger and the process will also be assisted by radiation. Initially, the dynamic characteristics (speed, temperature, radiation, flow, chemical kinetics) will be obtained, and the comparison between them will be made in order to identify with which better yields are obtained, this will be determined by means of the results that will be obtained by the simulations in the computer tool Simulink. Next, the control strategy will be designed that will allow a stable speed to homogenize the mixture within the flask and control the flow of the mixture within the exchanger as a function of time. After obtaining the concentration relationships, we will proceed to design the physical parameters that demonstrate to improve the process in terms of quality, speed, precision and efficiency, and thus, contribute with these models to produce a biodiesel that duly complies with the standards of national (NTC) and international (ASTM-EN) standards.

**Resumen.** En este trabajo de investigación, se optimizarán los procesos que están involucrados en la producción de biodiesel mediante el método de hidrodestilación asistida por radiación de microondas. Este producto se obtuvo con una eficiencia en la transesterificación catalítica homogénea alcalina del 81% en un proceso con una duración de 7 minutos, que en su proporción B20, mostró condiciones dominantes en términos de potencia, torque y mejoramiento del porcentaje de emisiones en pruebas con un motor de combustión interna. En este proyecto de investigación, el proceso de transesterificación catalítica homogénea alcalina asistida por radiación microondas, se basa en el desarrollo de sus modelos matemáticos, para poder identificar cual, entre dos procesos; continuo y discontinuo se obtiene mejores rendimientos y mejor calidad de producción de biodiesel. De esta manera, el proceso discontinuo se trata de relacionar la mezcla (alcohol, aceite y catalizador), sumergida en un matraz, donde reaccionará con la asistencia de radiación de microondas y se evaporará. En el proceso continuo, la mezcla estará sometida a una dinámica de movimientos de fluidos en un intercambiador de calor y el proceso también tendrá la asistencia de



radiación. Inicialmente, se obtendrá las características dinámicas (velocidad, temperatura, radiación, caudal, cinética química), y se hará la comparación entre ellos para así identificar con cual se obtienen mejores rendimientos, esto se determinará por medio de los resultados que se obtendrán por las simulaciones en la herramienta informática Simulink. Seguidamente se diseñará la estrategia de control que permitirá una velocidad estable para homogenizar la mezcla dentro del matraz y el control de flujo de la mezcla dentro del intercambiador en función del tiempo. Luego de obtener las relaciones de las concentraciones, se procederá a diseñar los parámetros físicos que demuestran mejorar el proceso en términos de calidad, rapidez, precisión y eficiencia, y así, contribuir con estos modelos para producir un biodiesel que cumpla debidamente con los estándares de las normas nacionales (NTC) e internacionales (ASTM-EN).





## Digital transformation processes, growth, and perspectives in norte santandereanas mipymes to the Covid-19 pandemic

### Procesos de transformación digital, crecimiento y perspectivas en las mipymes norte de santandereanas frente a la pandemia del Covid-19

C A Villamizar Nuñez<sup>1</sup>, M A Adarme Jaimes<sup>2</sup>, and E Rivera Sierra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: cavillamizar@sena.edu.co, madarme@ufps.edu.co

**Abstract.** Digital transformation processes are a challenge for MiPymes due to the impact of the operational changes caused by the Covid-19 pandemic, resulting in companies having to change their traditional work model to activities that involve a more excellent and more effective use of information technologies. Through SENA, the National Government has implemented consulting and advisory strategies in digital transformation through the #MiPymeSeTransforma line. During 2020, for two cycles of accompaniment, about 130 Northern Santanderean MiPymes were advised, in which three impact indicators were managed, the first includes "Customer acquisition and digital channels" with this is meant to introduce the company in the use of e-Marketing, the second "sales and digital channels" and strengthening the use of e-commerce and all its channels, Finally, "optimization process" including the use of information systems and cloud virtualization and service-oriented architectures. The study includes a review of the implementation of digital transformation strategies through the three impact indicators, emphasizing strengths and areas for improvement taking into account the pandemic period. Furthermore, the study demonstrates the importance of the adoption of technology in areas such as virtualization, digital platforms, information security, and emerging technologies; likewise, it shows how companies adopt in an agile way the use of social networks for their marketing activities, it is also necessary the adoption of data management policies that prove to be incipient in the great majority of companies.

**Resumen.** Los procesos de transformación digital comprenden un reto para las MiPymes debido al impacto de los cambios operacionales surgidos por la pandemia del Covid-19, esto hizo que las empresas tuviesen que cambiar su modelo tradicional de trabajo, por actividades que involucraran un uso mayor y efectivo de las tecnologías de la información. El Gobierno Nacional por medio de la entidad SENA en la línea de #MiPymeSeTransforma ha implementado estrategias de consultoría y asesoría en transformación digital. En el año 2020, durante dos ciclos de acompañamiento se realizó asesoramiento de alrededor de 130 MiPymes Norte Santandereanas, donde se manejaron tres indicadores de impacto, el primero comprende "Captación de clientes y canales digitales" con este se pretende incorporar a la empresa en el uso de e-Marketing, el segundo "ventas y canales y digitales" fortaleciendo el uso de e-commerce y todas sus canales, finalmente, "proceso de optimización" que comprende el uso de sistemas de información y virtualización en la nube y arquitecturas orientadas a servicios. El trabajo comprende una visión de la incorporación de estrategias de transformación digital a través de los tres indicadores de impacto, resaltando fortalezas y aspectos a mejorar tomando en cuenta el periodo de la pandemia. El estudio demuestra la importancia de la apropiación de la tecnología en temas como virtualización, plataformas digitales, seguridad de la información y tecnologías emergentes; así mismo, se muestra como las empresas adoptan de manera ágil el uso de redes sociales para sus actividades de comercialización, igualmente se hace necesario la adopción de políticas de manejo de datos que demuestran ser incipientes en la gran mayoría de empresas.



## Impact measurement model for social projects of the systems engineering program of the Universidad Francisco de Paula Santander

## Modelo de medición de impacto para los proyectos sociales del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander

J P Rodriguez Tenjo<sup>1</sup>, and O A Gallardo Perez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: judithdelpilarrt@ufps.edu.co, oscargallardo@ufps.edu.co

**Abstract.** The Systems Engineering program understands Social Projection as the educational action oriented towards the community with the fundamental purpose of developing in the teachers and students of the program, feelings of solidarity and social responsibility towards the community that are manifested through interaction and service projects that aim to improve the quality of teaching and the quality of life, confronting theory with practice in a real field of application, always trying to benefit the communities. Social Projection, as a substantive function, makes the University visible through the articulation of socially relevant research and teaching; it promotes the development of the intellectual capacities of students, through curricular strategies and research dynamics guided by teachers, which allow leading, together, social processes. Based on the initiative, projects have been formulated and implemented, but to date there is no formal model for measuring their impact. The objective is to present a proposal for a measurement model to evaluate the impact of the social projects of the UFPS Systems Engineering Program. The method to be followed is based on a documentary review, a descriptive study taking as a basis the Methodology for Project unification and development such as Scrum for Project Management, the Impact Measurement Initiative Methodology - IMI, the Logical Framework Methodology and the General Theory of Systems to understand the global context of the social responsibility projects of the academic program. Allowing to reflect the logical structure and the scientific rigor of the research process from the mentioned methodologies, as well as the use of techniques and the application of instruments. As a result, it is expected to analyze the social responsibility projects in the Systems Engineering Program of the UFPS, to compile indicators for the measurement of the social impact in technical-social projects developed within the Program, to determine the indicators for the measurement of the impact in social projects taking into account national and international references and to propose an impact measurement model for the social responsibility projects generated by the Systems Engineering Program. It is concluded that there is a need to continue doing research of this type that can be seen from other perspectives.

**Resumen.** El programa de ingeniería de sistemas entiende la proyección social, como la acción educativa orientada hacia la comunidad con el fin fundamental de desarrollar en los docentes y estudiantes del programa, sentimientos de solidaridad y responsabilidad social para con la comunidad que se manifiestan a través de proyectos de interacción y servicio que pretenden mejorar la calidad de la enseñanza y la calidad de vida, confrontando la teoría con la práctica en un campo real de aplicación, siempre tratando de beneficiar a las comunidades. La proyección social, como función sustantiva, hace visible a la universidad mediante la articulación de la investigación y la docencia socialmente pertinentes; propicia el desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes, a través de estrategias curriculares y dinámicas investigativas orientadas por los docentes, las cuales permiten liderar, en conjunto, procesos sociales. A partir de la



iniciativa se han venido formulando y ejecutando proyectos, pero a la fecha no se tiene un modelo formal de medición de su impacto. El objetivo es presentar una propuesta de un modelo de medición que permita evaluar el impacto de los proyectos sociales del programa de ingeniería de sistemas de la ufps. El método a seguir parte de la revisión documental, un estudio descriptivo tomando como base la metodología para unificación y desarrollo del proyecto como scrum para gerencia de proyectos, la metodología iniciativa de medición de impacto – imi, la metodología marco lógico y la teoría general de sistemas para entender el contexto global de los proyectos de responsabilidad social del programa académico. Permitiendo reflejar la estructura lógica y el rigor científico del proceso de investigación a partir de las metodologías mencionadas, así como la utilización de técnicas y la aplicación de instrumentos. Resultado se espera analizar los proyectos de responsabilidad social en el programa de ingeniería de sistemas de la ufps, recopilar indicadores para la medición del impacto social en proyectos técnicos-sociales desarrollados al interior del programa, determinar los indicadores para la medición del impacto en proyectos sociales teniendo en cuenta referentes nacionales e internacionales y proponer un modelo de medición de impacto para los proyectos de responsabilidad social generado por el programa de ingeniería de sistemas. Se concluye en la necesidad de seguir realizando investigaciones de este tipo que puedan ser vistos desde otras perspectivas.



## **Implementation of a video game prototype as support to professional guidance for middle education students. Case study institución educativa San José de Cúcuta**

## **Implementacion de un prototipo de videojuego como apoyo a la orientacion profesional para estudiantes de educacion media. Caso de estudio institución educativa San José de Cúcuta**

**C A Ojeda Melgarejo<sup>1</sup>, and R E Mendoza Gáfar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

E-mail: caom-1998@hotmail.com, remendozag@unipamplona.edu.co

**Abstract.** The purpose of this research is to improve the decision-making of high school students from the Colegio San José de Cúcuta educational institution when selecting their professional career, through the creation of a video game prototype in which a process of orientation to young people providing tools that contribute to the construction of their life project. In the same way, trying to promote that video games can serve to advise on the choice of university careers, and in addition to the fundamental objective of the project, the student is provided with the possibility of learning about the state of current trends in the labor market. Thus demonstrating that video games allow exploring and identifying perceptions, emotions, thoughts and activities that young people manifest and carry out, since we can distinguish their aptitudes and abilities. That said, it is proposed to model a video game to support the professional orientation of high school students from the San José de Cúcuta educational institution, with the intention of motivating students to enter a higher education institution and subsequently support them in their development. educational and professional. Therefore, the video game will focus on carrying out an orientation process that allows to recognize interests, abilities and favor the cognitive processes related to assertive decision making, giving the student the necessary tools to identify their vocation.

**Resumen.** La presente investigación tiene como fin mejorar la toma de decisiones de los estudiantes de educación media de la institución educativa colegio san José de Cúcuta al momento de seleccionar su carrera profesional, mediante la creación de un prototipo de videojuego en el cual se realice un proceso de orientación a los jóvenes otorgando herramientas que aportan a la construcción de su proyecto de vida. De igual manera, tratando de promover que los videojuegos pueden servir para asesorar sobre la elección de carreras universitarias, y en adición al objetivo fundamental del proyecto, se le proporciona al estudiante la posibilidad de informarse acerca del estado de las tendencias actuales del mercado laboral. Demostrando así que los videojuegos permiten explorar e identificar, percepciones, emociones, pensamientos y actividades que manifiestan y realizan los jóvenes, puesto que podemos distinguir sus aptitudes y habilidades. Dicho esto, se propone modelar un videojuego como apoyo a la orientación profesional de estudiantes de educación media de la institución educativa San José de Cúcuta, con la intención de motivar a los alumnos a ingresar a una institución de educación superior y sucesivamente apoyarlo en el desarrollo educativo y profesional. Por lo que, el videojuego se enfocará en realizar un proceso de orientación que permita reconocer intereses, habilidades y favorecer los procesos cognitivos relacionados con la toma de decisiones asertivas, dándole al estudiante las herramientas necesarias para identificar su vocación.



## Methodology for the implementation of an enms in a coker plant in Norte de Santander

## Metodología para la implementación de un sgen en planta coquizadora de Norte de Santander

S A Amador Martinez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sergioandresam@ufps.edu.co

**Abstract.** The constant business growth of Carbomax de Colombia SAS, currently ranked eighth out of the thousand companies of the year in Colombia, according to the portfolio magazine in its July 2021 edition, glimpses its corporate evolution, therefore, from the group of research of advanced processes and minerals (GIPROMAX) proposes the development of various projects that have a positive environmental impact, which contribute to the reduction of GHG and the environmental commitment of the company in accordance with national and international policies in relation to the care and preservation of the environment, therefore, the development of an energy management system in our main production plant in the northern region of Santander will serve as a benchmark for other companies, national and international, as an example of responsibility and work for growth socio-economic and sustainable production processes implementation. The project sought to create and implement an Energy Management System developed under the principle of continuous improvement, the PDCA cycle, initiating this process with an energy census of the equipment and supplies used in each production area, considering the uses and Significant consumption of the different energy sources used, this, in order to establish the objectives and goals that were to be achieved and thus propose the most appropriate route of action. These proposals were classified according to the level of investment required and the projected completion time. Subsequently, work continued applying low investment corrective activities, linking all staff through talks and training on awareness and business and environmental responsibility. As the main objective of the project, the Energy Management System document for the Indumax plant was built and it was socialized with the administrative staff, reminding them of the commitment, importance and benefits that compliance with the recommendations and proposals here displayed would bring to the company.

**Resumen.** El constante crecimiento empresarial de Carbomax de Colombia S.A.S., posesionada actualmente en el octavo lugar de las mil compañías del año en Colombia, según la revista portafolio en su edición de julio del 2021, vislumbra su evolución corporativa, por lo cual, desde el grupo de investigación de procesos y minerales avanzados (GIPROMAX) se plantea el desarrollo de diversos proyectos que tengan un impacto ambiental positivo, los cuales contribuyan a la disminución de los GEI y el compromiso ambiental de la empresa acorde con las políticas nacionales e internacionales en relación con el cuidado y preservación del medio ambiente, por ende, el desarrollo de un Sistema de Gestión de energía en nuestra principal planta productiva de la región norte santandereana servirá de referente a otras empresas, nacionales e internacionales, como ejemplo de responsabilidad y trabajo en pro del crecimiento socio-económico e implementación de procesos productivos sostenibles. El proyecto buscó crear e implementar un Sistema de Gestión de Energía desarrollado bajo el principio de mejora continua, el ciclo PHVA, iniciando este proceso con la realización de un censo energético de los equipos e insumos utilizados en cada área productiva teniendo en cuenta los usos y consumos significativos de los distintos energéticos utilizados, esto, a fin de establecer los objetivos y metas que se querían lograr y así plantear la ruta de acción más adecuada. Estas propuestas se clasificaron de acuerdo con el nivel de inversión requerida y el tiempo de cumplimiento

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



proyectado. Seguidamente, se continuó trabajando en aplicar las actividades correctivas de baja inversión, vinculando a todo el personal a través de charlas y capacitaciones de sensibilización y responsabilidad empresarial y ambiental. Como objetivo principal del proyecto se construyó el documento de Sistema de Gestión de la Energía para la planta Indumax y se socializó con el personal administrativo, recordándoles el compromiso, la importancia y los beneficios que traería para la empresa el cumplimiento de las recomendaciones y propuestas aquí plasmadas.



## Outsuring IT services in public companies in the electrical sector

### Tercerización de servicios de TI en empresas públicas del sector eléctrico

L M Palmera Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: lmpalmera04@gmail.com

**Abstract.** This research article is based on the design of a model for outsourcing IT services in public companies in the electricity sector, which is in accordance with the main needs that arise within the information technology area of the company. The model is proposed within the COBIT 2019 standard for being the most complete and appropriate currently for IT management, which focuses on supporting processes, sub-processes, measurement, and continuous improvement in the quality of the provision of the services offered. both from the perspective of stakeholders and the organization. The management model was developed under a descriptive approach and quantitative research, supported by the development of an instrument which served to make a diagnosis of the real state of the company. The model is based on the PDCA cycle which is based on satisfying the needs of the interested parties, allowing to guarantee the fulfillment of the institutional objectives, objectives related to information technology and specific objectives of the company, which are very useful. to ensure the alignment of needs complying with the organizational policies presented by the company when choosing a provider to outsource IT services. Meeting the goals that must be prioritized when contracting with an IT service provider, they must be aligned with the objectives of the company, where all financial dimensions that may be exposed to risk or threats are involved.

**Resumen.** El presente artículo de investigación se basa en el diseño de un modelo para la tercerización de servicios de TI en empresas públicas del sector eléctrico, el cual van acorde con las principales necesidades que se presentan dentro del área de tecnologías información de la empresa. El modelo se plantea dentro del estándar de COBIT 2019 por ser el más completo y adecuado actualmente para la gestión de TI, el cual se enfoca en apoyar los procesos, subprocesos, la medición y mejora continua en la calidad de la prestación de los servicios ofrecidos, tanto desde la perspectiva de las partes interesadas y como de la organización. El modelo de gestión fue desarrollado bajo un enfoque descriptivo y una investigación cuantitativa, soportada con la elaboración de un instrumento el cual sirvió para realizar un diagnóstico del estado real de la empresa. El modelo está basado en el ciclo PHVA el cual se basa en satisfacer las necesidades de las partes interesadas, permitiendo garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales, objetivos relacionados con la tecnología de la información y objetivos específicos de la empresa, que sean de gran utilidad para lograr garantizar, el alineamiento de las necesidades cumpliendo con las políticas organizacionales que presenta la empresa al momento de escoger un proveedor para lograr tercerizar los servicios de TI. Cumpliendo con las metas que deben priorizarse al momento de contratar con un proveedor de servicios de TI, deben estar alineados a los objetivos de la empresa, donde se vean involucrados todas las dimensiones financieras que se puedan ver expuestas a riesgos o amenazas.



## Post-covid e-commerce web application for the commercialization of agricultural products in the department of Norte de Santander aplicación web e-commerce

## Post-covid para la comercialización de productos agropecuarios del departamento de Norte de Santander

N Mogollon Bueno<sup>1</sup>, E R Madariaga Suarez<sup>1</sup>, and Z Peña Murillo Zuleima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia

E-mail: nmogollon@sena.edu.co

**Abstract.** The objective of the research is to build a post-covid E-commerce web application for the commercialization of agricultural products in the department of Norte de Santander. Evidenced how ICTs are part of daily life, forcing companies in the agricultural sector to reinvent themselves due to the loss of their crops and little commercialization, to sustain the level of sales and consumption of their clients, it is necessary that the associations have a approach with this type of changes by implementing electronic commerce. The methodology to be used is of a qualitative approach and a PHVA cycle, which requires data collection, organization and analysis, so that the small producer appropriates the use of the platform.

**Resumen.** El objetivo de la investigación es construir una Aplicación web E-commerce post-covid para la comercialización de productos agropecuarios del departamento de Norte de Santander. Evidenciado cómo las TICS hacen parte de la vida diaria, obligando a empresas del sector agropecuario a reinventarse debido a la pérdida de sus cosechas y poca comercialización, para sostener el nivel de ventas y de consumo de sus clientes, es necesario que las asociaciones tengan un acercamiento con este tipo de cambios implementando el comercio electrónico. La metodología a utilizar es de enfoque cualitativo y de ciclo PHVA lo cual requiere recolección, organización y análisis de datos, para que el pequeño productor apropie el uso de la plataforma.





## Technique diagnoses from gold nanoparticles for the detection of amyloid proteins in neurodegenerative diseases

## Técnica diagnóstica a partir de nanopartículas de oro para la detección de proteínas amiloides en enfermedades neurodegenerativas

B A Ortiz Naranjo<sup>1</sup>, and Z D Herrera Martinez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: baortiz@unicolmayor.edu.co, zdayannaherrera@unicolmayor.edu.co

**Abstract** Introduction. Currently, neurodegenerative diseases (ND) are the fourth leading cause of death worldwide, pose a great challenge in the development of tools for early diagnosis, in this sense, advances in science seek sensitive and selective detection systems, therefore in this manuscript will be announced the importance of nanotechnology. Materials and methods. A literature review was conducted on the representative findings of NPs technologies in neurodegenerative diseases. Articles written in both English and Spanish were included. References between 2015-2021 were also taken into account. Results. In one of the most representative techniques, NPAu were specifically implemented, together with a magnetic center composed of magnetite, which has as a specific ligand a C-terminal cysteine domain present in the B-amyloid protein, these adhere directly to the surface of the NP characterizing the anomalous protein. Subsequently, by means of nanosensors capable of detecting and measuring different concentrations, these pathologies are identified at an early stage. Conclusions. With the advent of biotechnology today, it has been possible to design techniques with NPs that allow the identification of specific mutations and provide diagnosis in individuals. In the investigative models of NPAu, it is possible to infer that the capabilities that make them representative focus on their magnetism and biofunctionality, by specifically binding to amyloid peptides and other ligands present in the protein, major components of amyloid plaques used in these studies.

**Resumen** Introducción. En la actualidad, las enfermedades neurodegenerativas (ENs) son la cuarta causa de muerte a nivel mundial, suponen un gran desafío en el desarrollo de herramientas para el diagnóstico precoz, en este sentido, avances en la ciencia buscan sistemas de detección sensibles y selectivos, por ende en este manuscrito se dará a conocer la importancia que tiene la nanotecnología. Materiales y métodos. Se realizó una revisión bibliográfica sobre los hallazgos representativos que tienen las tecnologías con NPs en enfermedades neurodegenerativas. Se incluyeron artículos escritos tanto en inglés como en español. Asimismo, se tuvieron en cuenta las referencias entre el periodo de 2015-2021. Resultados. En una de las técnicas más representativas se implementaron específicamente NPAu, junto con un centro magnético compuesto por magnetita, que tiene como ligando específico un dominio de cisteína C- terminal presente en la proteína B-amiloide, estos se adhieren directamente a la superficie de la NP caracterizando la proteína anómala. Posteriormente, por medio de nanosensores capaces de detectar y medir diferentes concentraciones se identifican estas patologías en su fase temprana. Conclusiones. Con la llegada de la biotecnología hoy día, ha sido posible diseñar técnicas con NPs que permiten identificar mutaciones específicas y proporcionar un diagnóstico en individuos. En los modelos investigativos de NPAu, es posible inferir que las capacidades que las hacen representativas se centran en su magnetismo y biofuncionalidad, al unirse específicamente a los péptidos amiloides y otros ligandos presentes en la proteína, componentes mayoritarios de las placas amiloides utilizados en estos estudios.



## Terms of reference for the construction of a science center in the city of San José de Cúcuta

## Términos de referencia para la construcción de un centro de ciencia en la ciudad de San José de Cúcuta

P L Ararat Díaz<sup>1</sup>, B Cárdenas Moncada<sup>1</sup>, and A O Pedroza Rojas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fundación Cultural El Cinco A Las Cinco, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: plararatdiaz@gmail.com

**Abstract.** The Cultural Foundation "El Cinco a las Cinco" of the city of Cúcuta took up and matured an idea conceived at the end of the last decade of the previous millennium, in the campus of the UFPS, initially oriented to the construction of a Planetarium, to concretize at the present time the creation in the city of a Science Center, aimed at promoting the culture of research and the appropriation and development of Science, Technology and Innovation, with the purpose of contributing to the construction of a knowledge society in the region of "nortesantandereana" and the border region. The project will outline the philosophy of the Science Center, emphasizing the scope of the Universe, Ecology and Environment, Health and Intelligent Life, Science and Technology and Culture Units as a transversal dimension of the Center. The participation in the edition of the VIII International Week of Science, Technology and Innovation, adds to the efforts being led by the Board of Directors of the Eureka Science Center, to socialize its development in different scenarios in the region and, thereby, strengthen the invitation to Higher Education Institutions and with them, to their different levels, to join, as many teachers have already done, as founding strategic allies in the consolidation of what will be, undoubtedly, the most important Science project in the region.

**Resumen.** La Fundación Cultural "El Cinco a las Cinco", de la ciudad de Cúcuta retomó y maduró una idea gestada a finales de la última década del milenio anterior, en los claustros de la UFPS, inicialmente orientada a la construcción de un Planetario, para concretar en los actuales momentos la creación en la ciudad de un Centro de Ciencia, encaminado a fomentar en la región nortesantandereana y de frontera, la cultura de la investigación y la apropiación y desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el propósito de contribuir a la construcción de una sociedad del conocimiento. En el proyecto se darán trazos gruesos sobre la filosofía del Centro de Ciencia, enfatizando en el alcance de las Unidades Universo, Ecología y Medio Ambiente, Salud y Vida Inteligente, Ciencia y Tecnología y Cultura como dimensión transversal del Centro. La participación en la edición de la VIII Semana Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se suma a los esfuerzos que viene liderando el Consejo Directivo del Centro de Ciencia Eureka, de socializar su desarrollo en diferentes escenarios de la región y, con ello, afianzar la invitación a las Instituciones de Educación Superior y junto a ellas, a sus diferentes estamentos, a que se sumen, como ya lo han hecho muchos docentes, como Aliados estratégicos fundadores en la consolidación del que será, sin lugar a dudas, el proyecto de Ciencia, más importante de la región.



## Development of a multi-profile artificial vision system for the sports analysis of volleyball

## Desarrollo de un sistema de visión artificial multiperfil para el análisis deportivo del voleibol

D M Torres Rondon<sup>1</sup>, M C Duque Suarez<sup>1</sup>, and O M Duque Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carolinaduke@hotmail.com

**Abstract.** In this article, a Multi-profile artificial vision system is developed, for which two Kinect V2 devices are used where the frontal and lateral image of the movement are captured, this in order to obtain a 3D vision for the analysis of different variables. This system is validated with athletes to check its correct operation and parameterized based on the FIVB standards, where the shooting and blocking techniques are analyzed, which in turn are subdivided into different static and dynamic variables of the athlete. Finally, a qualitative and quantitative analysis of it is carried out, generating a report with its efficiencies and deficiencies for an evolutionary report; This project has a validation system, in order to compare the data obtained in the project with those obtained by a more advanced system, and thus generate a physical and statistical analysis for the technical and tactical improvement of the athlete.

**Resumen.** En este artículo se desarrolla un sistema de visión artificial Multiperfil, para lo cual se utilizan dos dispositivos Kinect V2 donde se capturan la imagen frontal y lateral del movimiento, esto con el fin de obtener una visión 3D para el análisis de diferentes variables. Este sistema es validado con deportistas para comprobar su correcto funcionamiento y parametrizado a partir de las normas FIVB, donde se analizan las técnicas de remate y bloqueo, que a su vez se subdividen en diferentes variables estáticas y dinámicas del deportista. Finalmente, se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo del mismo, generando un reporte con sus eficiencias y deficiencias para un reporte evolutivo; este proyecto cuenta con un sistema de validación, con el fin de comparar las datas arrojadas en el proyecto por las arrojadas por un sistema más avanzado, y así generar un análisis físico y estadístico para el mejoramiento técnico táctico del deportista.



## Evaluation of the thermal behavior of ceramic construction units of the Nortesantandereana industry

## Evaluación del comportamiento térmico de unidades constructivas cerámicas de la industria Nortesantandereana

S Narvaez<sup>1</sup>, J Sanchez Molina<sup>1</sup>, and J Sanchez Zúñiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [stephannynarvaezortega@outlook.com](mailto:stephannynarvaezortega@outlook.com), [jorgesm@ufps.edu.co](mailto:jorgesm@ufps.edu.co)

**Abstract.** In Norte de Santander there is a ceramics cluster made up of 59 companies dedicated to the production of construction materials derived from clay, a vernacular material with ample extraction potential in the region; fired clay products in different hollow block presentations represent 15% of industrial production, These constructive pieces are low cost and show a high demand in the local market masonry, therefore, the Cucuta envelope is largely built with fired red clay blocks whose thermo-physical characteristics make up a large percentage of the thermal load of the building. This research seeks to comparatively evaluate the thermal behavior of four types of ceramic blocks with different perforations, in order to establish their performance in relation to the temperature transfer allowed by their morphology, considering a thermal conductivity for clay of 0,407 W/m°C finite element method is applied in thermal simulations through ANSYS R16 software, establishing the temperature distribution and heat flow from the external face to the internal face of each piece subjected to specific extreme environmental conditions, taking as reference the month of September as the period of highest solar incidence and an hour between 12:00 - 13:00 noon: 00 - 13:00 noon as the time that presents the highest temperature for the city of Cúcuta, Colombia; the results of the study allow identifying the ceramic block of 6 rectangular holes as the product that due to its physical thermal characteristics presents a better alternative to be applied in constructions that seek energy efficiency.

**Resumen.** En Norte de Santander existe un clúster de la cerámica conformado por 59 empresas dedicadas a la producción de materiales de construcción derivados de la arcilla, un material vernáculo con un amplio potencial de extracción en la región, productos de arcilla cocida en diferentes presentaciones de bloque hueco representan el 15% de la producción industrial, estas piezas constructivas son de bajo costo y muestran una alta demanda en la mampostería del mercado local, por tanto, la envolvente cucuteña se edifica en gran medida con bloques de arcilla roja cocida cuyas características termo-físicas configuran un gran porcentaje de la carga térmica de la edificación. Esta investigación busca evaluar de forma comparativa el comportamiento térmico de cuatro tipologías de bloque cerámico con diferentes perforaciones, para establecer su rendimiento en relación a la transferencia de temperatura que permite su morfología, considerando una conductividad térmica para la arcilla de 0,407 W/m°C se aplica método de los elementos finitos en simulaciones térmicas a través de software ANSYS R16, estableciendo la distribución de temperatura y flujo de calor desde la cara externa a la cara interna de cada pieza sometida a condiciones ambientales extremas específicas, tomando como referencia el mes de septiembre como el periodo de mayor incidencia solar y una hora entre las 12:00 – 13:00 del medio día como el tiempo que presenta mayor temperatura para la ciudad de Cúcuta, Colombia; los resultados del estudio permiten identificar al bloque cerámico de 6 huecos rectangulares como el producto que por sus características físico térmicas presentan una mejor alternativa para ser aplicado en construcciones que busquen eficiencia energética.



## Solid phase extraction adapted in pippete-tip using molecularly printed polymers as adsorbent materials for the simultaneous determination of avermectins in environmental

## Extracción en fase sólida adaptada en puntera empleando polímeros molecularmente impresos como materiales adsorbentes para la determinación simultánea de avermectinas en matrices ambientales

D H Angulo Florez<sup>1</sup>, E C Cipagauta Esquivel<sup>2</sup>, Y O Gonzales<sup>1</sup>, and O L Torres Neira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Boyaca, Colombia

E-mail: dangulo@jdc.edu.co

**Abstract.** A simple HPLC method was developed for the determination of abamectin (ABA), eprinomectin (EPR) and moxidectin (MOX), using a tip-adapted solid phase extraction from a polymer with molecular imprinting (PT-MIP-SPE), the polymer was synthesized based on poly (1-vinylimidazole-co-trimethylolpropane trimethacrylate) and was used as a selective adsorbent material. The preparation of samples in environmental matrices was studied in detail, focusing on water samples, the optimized parameters were: washing solvent, type and volume of eluent, pH, amount of adsorbent material and sample volume. The performance criteria of linearity, sensitivity, precision, accuracy, recovery, robustness, and stability were evaluated and are within the recommended guidelines. The mean extraction / relative recoveries The standard deviation for ABA 1b, EPR, ABA 1a and MOX was  $98.77 \pm 3.82\%$ ,  $88.19 \pm 2.57\%$ ,  $110.54 \pm 1.52\%$  and  $100, 42 \pm 0.59\%$ , respectively. Finally, the results showed that PT-MIP-SPE coupled to HPLC-UV is an economical, simple and easy to perform technique, and presented a high potential for the extraction of macrocyclic lactones in drinking water of interest for human consumption.

**Resumen.** Se desarrolló un método HPLC simple para la determinación de abamectina (ABA), eprinomectina (EPR) y moxidectina (MOX), mediante el empleo de Extracción en fase sólida adaptada en puntera a partir de un polímero con impresión molecular (PT-MIP-SPE), el polímero se sintetizó a base de con poli(Trimetacrilato de 1-vinilimidazol-co-trimetilolpropano) y se empleó como material adsorbente selectivo. Se estudió en detalle, la preparación de muestras en matrices ambientales, enfocándose en muestras de agua, los parámetros optimizados fueron: solvente de lavado, tipo y volumen de eluyente, pH, cantidad de material adsorbente y volumen de muestra. Los criterios de rendimiento de linealidad, sensibilidad, precisión, exactitud, recuperación, robustez y estabilidad, fueron evaluados y se encuentran dentro de las directrices recomendadas. Las recuperaciones medias de extracción / relativas La desviación estándar para ABA 1b, EPR, ABA 1a y MOX fue  $98,77 \pm 3,82\%$ ,  $88,19 \pm 2,57\%$ ,  $110,54 \pm 1,52\%$  y  $100,42 \pm 0,59\%$ , respectivamente. Finalmente, los resultados demostraron que PT-MIP-SPE acoplado a HPLC-UV es un técnica económica, simple y fácil de realizar, y presentó un alto potencial para la extracción de macrocíclicos lactonas en agua potable de interés para el consumo humano.



## Study of addition of intermetallic compounds to tierv alloys used in hydrogen storage

## Estudio de la adición de compuestos intermetálicos a aleaciones de tierv usadas en el almacenamiento de hidrógeno

A D Martínez Amariz<sup>1</sup>, and V E Montes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: alejandrm@gmail.com, eda\_mon@hotmail.com

**Abstract.** Hydrogen has become a promising energy carrier element; thus, routes are currently being developed worldwide to implement it in their energy matrix, however, there are challenges for its total development, among which production stands out. Low cost, safe storage, and transportation. In this sense, this work is characterized by the study of alloys that store hydrogen safely in the solid-state, various intermetallic compounds are studied such as Zr<sub>2</sub>Fe, ZrMn<sub>2</sub>, Zr<sub>7</sub>Ni<sub>10</sub>, Cu<sub>7</sub>Ni<sub>10</sub> added as co-fused to TiCrV based alloys as this is a promising candidate for hydrogen storage. The results show that the addition promotes rapid absorption due to a catalytic effect at room temperature and pressures of 2 bars.

**Resumen.** El hidrógeno se ha convertido en un promisorio elemento portador de energía, es así que, actualmente se están desarrollando a nivel mundial rutas para implementarlo en la matriz energética de los mismos, no obstante existen desafíos para su total desarrollo entre los cuales se destacan la producción a bajo costo, el almacenamiento de forma segura y el transporte. En este sentido este trabajo se caracteriza por el estudio de aleaciones que almacenan hidrógeno de forma segura en el estado sólido, se estudian diversos compuestos intermetálicos como Zr<sub>2</sub>Fe, ZrMn<sub>2</sub>, Zr<sub>7</sub>Ni<sub>10</sub>, Cu<sub>7</sub>Ni<sub>10</sub> adicionados como cofundido a aleaciones de base TiCrV por ser esta un candidato promisorio para el almacenamiento de hidrógeno. Los resultados muestran que la adición promueve una rápida absorción debido a un efecto catalítico a temperatura ambiente y presiones de 2 bares.



## Proposal for the location of ambulances for the care of traffic accidents in the city of San José de Cúcuta

## Propuesta de localización de ambulancias para la atención de accidentes de tránsito en la ciudad de San José de Cúcuta

A Jr Caicedo Rolón<sup>1</sup>, J H Ayala Arciniegas<sup>1</sup>, and J E Tovar Florez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: alvarojuniorcr@ufps.edu.co, jaimehernandoaa@ufps.edu.co

**Abstract.** The location of ambulance bases is a strategic decision in the medical emergency system, which impacts the response time and the probability of saving lives or leaving sequelae in patients who suffer traffic accidents or disease crises. Therefore, the purpose of the research was to propose the location of ambulance bases for the timely response to traffic accidents in the city of Cúcuta. Initially, we used the center of gravity method to segment the city into sub-quadrants and determine a preliminary location in each of these, considering the location and volume of traffic accidents presented in each geographical area (sub-quadrants) during the year 2019. Then, alternative locations close to the centers in each sub-quadrants were determined through interviews with ambulance paramedics. Afterward, the factor scoring method was used, where the Cúcuta emergency medical system managers proceeded to weight micro-location factors and evaluate alternative locations in each sub-quadrant. Finally, a mathematical integer linear programming model was designed to determine the optimal location of ambulances in Cúcuta to minimize the number of ambulance bases to assist traffic accidents in a response time of 8 minutes or less. Google My Maps was used for geolocation of accidents and extraction of locations. We developed a code using Python 3.8.2 and the Google Maps Direction API web service to determine the travel times. Two optimal location alternatives were determined. The first one considers five ambulance bases and improves the average response time and standard deviation, from 10.96 and 4.83 minutes of the current situation to 5.39 and 2.46 minutes, reducing 50.82% and 49.07%, respectively. The second considers four ambulance bases and reduces the average response time and its standard deviation to 5.72 and 2.72 minutes, equivalent to an improvement of 47.81% and 43.68%, compared to the current situation. Thus, this research supports strategic decision-making in the emergency medical system to improve the provision of pre-hospital care services in the city of Cúcuta, with an average response time of fewer than 6 minutes, improving the standard of 8 minutes mentioned in the literature.

**Resumen.** La localización de las bases de ambulancias es una decisión estratégica en el sistema de emergencias médicas, que impacta el tiempo de respuesta y la probabilidad de salvar vidas o dejar secuelas en los pacientes que sufren accidentes de tránsito o crisis de una enfermedad. El propósito de la investigación fue proponer la localización de bases de ambulancias para la atención oportuna de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta. Inicialmente, se utilizó el método del centro de gravedad para segmentar la ciudad en sub-cuadrantes, y determinar una ubicación preliminar en cada una de los éstos, teniendo en cuenta la localización y el volumen de accidentes de tránsito presentados en cada zona geográfica (sub-cuadrante) de la ciudad durante el año 2019. Luego, se determinaron ubicaciones alternativas cercanas a los centroides en cada sub-cuadrante, por medio de entrevistas con personal paramédico de las ambulancias. Después, se utilizó el método de calificación de factores, donde directivos del sistema de emergencias médicas de Cúcuta procedieron a ponderar factores de la micro-localización y a evaluar las ubicaciones alternativas en cada uno de los sub-cuadrantes. Finalmente, se diseñó un modelo matemático de programación lineal entera que determinó la localización óptima de ambulancias en Cúcuta, con el objetivominimizar el número de bases



de ambulancias para atender los accidentes de tránsito en un tiempo de respuesta de 8 minutos o menos. Se utilizó Google My Maps para la geolocalización de los accidentes y la extracción de las ubicaciones. Para determinar los tiempos de traslado se desarrolló un código en Python 3.8.2 donde se utilizó el servicio web Direction API de Google Maps. Se determinaron dos alternativas óptimas de localización. La primera considera cinco bases de ambulancias y mejora el tiempo promedio de respuesta y su desviación estándar, de 10,96 y 4,83 minutos de la situación actual, a 5,39 y 2,46 minutos, con una reducción del 50,82% y 49,07%, respectivamente. La segunda considera cuatro bases de ambulancias y reduce el tiempo promedio de respuesta y su desviación estándar a 5,72 y 2,72 minutos, equivalente a una mejora del 47,81% y 43,68%, comparado con la situación actual. Esta investigación apoya la toma de decisiones estratégicas en el sistema de emergencias médicas, para la mejora en la prestación de servicios de atención pre-hospitalaria en la ciudad de Cúcuta, con un tiempo promedio de respuesta menor de 6 minutos, superando el estándar de 8 minutos que se menciona en la literatura.





## Sustainable glamping dome prototype to promote ecotourism in Chinácota, Norte de santander

## Prototipo de domo glamping sostenible para el fomento del ecoturismo en Chinácota, Norte de Santander

L Jerez Jose<sup>1</sup>, and F O Ovalles Pabon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: joselaureanojerez@gmail.com, fovalles@misena.edu.co

**Abstract.** As time progresses, human beings have sought to establish spaces that provide accommodation to rest, security to face the climate and protect themselves from the different dangers to which they are exposed in the open; This need has led to the habit of creating stable structures that provide protection and comfort. Camping is an activity that dates back to primitive times and is currently developed for sports, recreational and tourist purposes. The objective of this project is to design a new prototype of tourist accommodation for the use of ecotourism in the municipality of Chinácota, which is located to the southeast of the Department of Norte de Santander, approximately 40 minutes from the capital of the department. According to the fact that this territory has a natural wealth, history and economic activities such as livestock, agriculture and gastronomy, it becomes a tourist attraction that further boosts the economy of the Nortesantandereana region. This project has a type of applied, experimental and descriptive research, since it implements the Design Thinking methodology in each phase of the project, the purpose of which is to design a prototype of a sustainable glamping dome for the promotion of ecotourism in the municipality of Chinácota. To meet the objectives of this project, the bibliographic collection of databases is carried out and the information is organized according to the following criteria: components of the structure of a glamping dome and applications for tourism; This information makes it possible to analyze the structure itself and establish operating conditions such as frequency, foundation, floor, structuring, polygons, materials, supplies, advice and treatment of the materials to be used. At this stage of the project, interesting information was found about the domes, such as the self-sustainability of the structure due to its spherical shape, its resistance to climatic factors, the use of natural resources and design freedom are maximized. Once the characteristics of the structure were identified, a comparative analysis was carried out between the different existing structures taking into account the advantages, types of material, characteristics, inputs, climatic behavior, biodegradability, carbon footprint and legal support that supports the current project. Once the characteristics of the glamping dome have been defined, the freehand pre-design is carried out, which will serve as a basis to define the dimensions of the dome, number of joints and define the pre-machining process of the wood. Later, with the use of a simulator such as the Rhinoceros 7 software, it will be evaluated whether it meets the characteristics of a tourist accommodation for the use of ecotourism, otherwise, several modifications will be made to the design. Much of the current research that has focused on 3D modeling has helped generate logarithms to facilitate machining, moving, analyzing compartments and obtaining results. These domes, due to their structure formed by polyhedra, have the ease of assembly and installation, where the assembly task can be carried out by both qualified and unqualified personnel, due to the fact that manuals with clear and precise instructions of the plans of assembly and parts lists. The glamplin dome and Ecotourism will allow many companies to direct the strengthening of the diffusion to this new accommodation trend and therefore will allow economic and social development, project development, direct and indirect job creation in the region.



**Resumen.** Conforme avanza el tiempo, el ser humano ha buscado establecerse espacios que le brinden alojamiento para descansar, seguridad para afrontar el clima y protegerse de los diferentes peligros a los que se encuentra expuesto en la intemperie; esta necesidad ha provocado el hábito de crear estructuras estables que brinden protección y comodidad. Acampar constituye una actividad que se remonta de tiempos primitivos y que actualmente se desarrolla con fines deportivos, recreativos y turísticos. El objetivo de este proyecto es diseñar un nuevo prototipo de alojamiento turístico para el aprovechamiento del ecoturismo en el municipio de Chinácota, el cual se encuentra ubicado al suroriente del Departamento de Norte de Santander, aproximadamente a 40 minutos de la capital del departamento. De acuerdo a que este territorio cuenta con una riqueza natural, historia y actividades económicas como ganadería, agricultura y gastronomía, se convierte en un atractivo turístico que impulsa aún más la economía de la región Nortesantandereana. Este proyecto cuenta con un tipo de investigación aplicada, experimental y descriptiva, puesto que implementa la metodología de Design Thinking en cada fase del proyecto, cuya finalidad es diseñar un prototipo de domo glamping sostenible para el fomento del ecoturismo en el municipio de Chinácota. Para cumplir con los objetivos de este proyecto, se realiza la recolección bibliográfica de bases de datos y se organiza la información de acuerdo a los siguientes criterios: componentes de la estructura de un domo glamping y aplicaciones para el turismo; esta información permite analizar la estructura en sí y establecer condiciones de operatividad como frecuencia, cimiento, piso, estructuración, polígonos, materiales, insumos, asesorías y tratamiento a los materiales a emplearse. En esta etapa del proyecto se encontró información interesante sobre los domos como la autosostenibilidad que tiene la estructura a causa de su forma esférica, la resistencia del mismo a los factores climáticos, se maximiza el aprovechamiento de los recursos naturales y la libertad de diseño. Identificadas las características de la estructura, se realizó un análisis comparativo entre las diferentes estructuras existentes teniendo en cuenta las ventajas, tipos de material, características, insumos, comportamiento climático, biodegradabilidad, huella de carbono y soporte legal que apoye el proyecto en curso. Una vez definidas las características del domo glamping, se procede a realizarse el pre-diseño a mano alzada, el cual servirá como base para definir las dimensiones del domo, cantidad de uniones y definir el proceso de premaquinado de la madera. Posteriormente con la utilización de un simulador como el software de Rhinoceros 7 se evaluará si se cumple con las características de un alojamiento turístico para el aprovechamiento del ecoturismo, de lo contrario, se realizarán varias modificaciones al diseño. Muchas de las investigaciones actuales que se han enfocado a la modelación en 3D ha ayudado a generar algoritmo para facilitar el maquinado, desplazamiento, analizar compartimientos y obtener resultados. Estos domos debido a su estructura formada por poliedros tienen la facilidad de montaje e instalación, donde la tarea de montaje se puede realizar tanto por personal cualificado y como no cualificado, debido a que se pueden elaborar manuales con instrucciones claras y precisas de los planos de montaje y listados de piezas. El domo glamping y el Ecoturismo permitirá que muchas empresas direccionen el fortalecimiento de la difusión a esta nueva tendencia de alojamiento y por ende permitirá un desarrollo económico, social, desarrollo de proyectos, creación de empleo directo e indirecto en la región.



## Wireless power transfer: an energy solution for wireless sensor networks

## Transferencia de energía inalámbrica: una solución energética para las redes de sensores inalámbricos

G Urrea<sup>1</sup>, D Cataño<sup>1</sup>, E Reyes Vera<sup>1</sup>, and J S Botero Valencia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

E-mail: gustavourrea314860@correo.itm.edu.co

**Abstract.** The rapid growth of the Internet of things (IoT) has brought several applications and technologies which allow the automation of different processes. Wireless Sensor Networks (WSN) have been one of the most important applications of IoT in the last years. WSN enables monitoring places where access can be difficult for people who need to guard them. Usually, the sensor nodes keep energized through batteries. However, when the nodes are placed in remote places, the search of novel ways to charge the batteries becomes a necessity. A commonly used means to perform this task is the use of renewable energies by means of solar panels, wind generators, thermal generators, or other technics that allow the collection of energy from the environment that surrounds the network of sensors. These mechanisms usually called environmental energy collectors to allow energy to be obtained from pressure waves, temperature, and wind to name a few; however, the energy flow provided by these techniques is usually unstable, so it has become necessary to find other ways to keep the electronic sensors energized or maintain the charge in the batteries. Recent research has proposed the use of wireless power transfer systems (WPTs) to solve this problem. These systems are conformed of an element that radiates electromagnetic energy, usually, antennas or antenna arrays which is responsible for transferring energy from a base station, which are connected to other conventional energy harvesting systems such as solar panels or wind generators generally. Also, a second element is required, which is placed in the nodes. This element is responsible for collecting and storing the electromagnetic energy (EM) that surrounds it using rectenas, antenna arrays, and EM absorbers in some cases. This type of system has gained strength in recent years because we currently have various sources of electromagnetic signals such as television antennas, mobile stations, WiFi signals, cellular networks, and others, which are constantly generating electromagnetic waves in certain bands of the electromagnetic spectrum. Despite this, the energy that reaches the receiving element is usually little, because being electromagnetic signals, its intensity decays with the square of the distance, and in many cases, it is affected by different environmental phenomena such as rains. Therefore, low-power electronic sensors are usually used in the nodes, thus it is possible to guarantee that the collected energy is sufficient to ensure the autonomous operation of the same and the data collection is continuous. This paper presents a brief review of the state-of-the-art of WPT in a wireless sensor network in spaces where conventional energies cannot be implemented. The WSN will be used to check the health state of natural parameters and elements from the environment. Subsequently, different WPT technics proposed like radio links, antennas arrays, beamforming, among others would be discussed and analyzed. Sensors, the general electronic, and the power management found in the literature would be discussed and analyzed too.

**Resumen.** El rápido crecimiento que ha experimentado el internet de las cosas ha traído consigo una gran variedad de aplicaciones y tecnologías que permiten automatizar diferentes procesos. Una de las aplicaciones del internet de las cosas que más auge ha tenido en los últimos años son las redes de sensores inalámbricos (WSN por su sigla en inglés), con los cuales se busca, por ejemplo, monitorear grandes espacios que pueden llegar a ser de difícil acceso para las personas que necesitan resguardar estos espacios.



Usualmente, estos nodos de sensores se suelen mantener energizados por medio de una batería, no obstante, al estar estos nodos ubicados en lugares remotos se hace necesario buscar formas novedosas de cargar estas baterías. Un medio comúnmente usado para realizar esta tarea es el uso de energías renovables por medio de paneles solares, generadores eólicos, generadores térmicos u otras técnicas que permitan hacer recolección de energía a partir del ambiente que circunda la red de sensores. Estos mecanismos usualmente llamados recolectores de energía ambiental permiten obtener energía de las ondas de presión, la temperatura y el viento, por mencionar algunas; sin embargo, el flujo energético provisto por estas técnicas suele ser inestable por lo que se ha hecho necesario encontrar otras formas de mantener energizados los sensores electrónicos o mantener la carga en las baterías. Recientes investigaciones han propuesto el uso de sistemas de transferencia de energía inalámbrica (WPT por sus siglas en inglés) para suplir este inconveniente. Estos sistemas están compuestos por un elemento que radia energía electromagnética, usualmente antenas o arreglos de antenas el cual se encarga de transferir la energía desde una estación base, en la cual en general se hace una integración con otros sistemas de recolección de energía convencionales como paneles solares o generadores eólicos. Así mismo, se requiere un segundo elemento, el cual se encuentra ubicado en los nodos. Este elemento se encarga de recolectar y almacenar la energía electromagnética (EM) que le rodea empleando rectenas, arreglos de antenas y en casos más novedosos, absorbedores EM. Este tipo de sistemas ha ganado fuerza en los últimos años debido a que en la actualidad tenemos diversas fuentes de señales electromagnéticas tales como antenas de televisión, estaciones móviles, señales WiFi, redes de celulares, y demás, las cuales constantemente están generando ondas electromagnéticas en determinadas bandas del espectro electromagnético. A pesar de esto, la energía que llega al elemento receptor suele ser poca, pues al ser señales electromagnéticas, su intensidad decae con el cuadrado de la distancia y en muchas ocasiones se ve afectado por diferentes fenómenos ambientales como lluvias. Por lo tanto, se suelen usar sensores electrónicos de bajo consumo eléctrico en los nodos para que la energía recolectada sea suficiente para garantizar el funcionamiento autónomo de los mismos y la recolección de datos sea continua. En este trabajo se presenta una breve revisión del estado del arte referente a la transferencia de energía inalámbrica en una red de sensores inalámbrica en espacios donde las energías convencionales no pueden ser implementadas. La WSN será usada para realizar el monitoreo del estado de salud de parámetros y elementos naturales del medio. Posteriormente, se discutirán y analizarán las diferentes técnicas propuestas de WPT tales como radioenlaces, arreglos de antenas, beamforming, entre otros, así como los sensores, la electrónica general y la administración de energía que se halla en la literatura sobre los nodos de sensores.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



**Basic Sciences**



## Analysis of emotional signals through a brain-computer interface in the interaction of elementary school children with an augmented reality application for the teaching of physics

## Análisis de señales emotivas a través de una interfaz cerebro computador en la interacción de niños de educación primaria con aplicación de realidad aumentada para la enseñanza de la física

M Rojas Contreras<sup>1</sup>, C A Peña Cortes<sup>1</sup>, and L A Moreno Cuevas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

E-mail: mrojas@unipamplona.edu.co

**Abstract.** The scope of this article is to analyze the recording of emotional signals taken with a brain-computer interface through neuronsignals in the interaction of a group of children with an augmented reality application that aims to support the issue of measurement in the teaching of physics. The method used to carry out the analysis begins with the recording of emotional signals with the brain-computer interface of a child in a normal state, then the emotional signals are recorded in a measurement experiment with traditional teaching methods and finally the emotional signals are recorded. Emotional signals of the child interacting with an augmented reality application that has the scope to support the subject of measurement in the teaching of physics. The same method is replicated to the rest of the sample. The result of this research is specified through a correlation analysis between the age variables and the variables commitment, excitement, focus, interest, relaxation, stress in the interaction of a group of children with an augmented reality application for teaching physics. Specifically, it can be seen that the interest and commitment variables increase by comparing the traditional teaching method with the method in which an augmented reality application is used for the teaching of physics, in a complementary way it was possible to identify that the levels stress decrease when using the augmented reality application. Taking as a starting point the analysis of neuronsignals in the interaction of children with augmented reality applications, it can be concluded that the use of vision technologies in the teaching of children improves the emotional signals of children and at the same time reduces stress levels in the teaching-learning process. Additionally, it is evidenced that the use of the brain-computer interface for the recording of neuronsignals can become an alternative method to measure the level of usability of augmented reality applications in teaching.

**Resumen.** El alcance de este artículo es analizar el registro de señales emotivas tomadas con una interfaz cerebro computador a través de neuroseñales en la interacción de un grupo de niños con una aplicación de realidad aumentada que tiene por objetivo soportar el tema de la medición en la enseñanza de la física. El método utilizado para realizar el análisis se inicia con el registro de señales emotivas con interfaz cerebro computador de un niño en estado normal, posteriormente se realiza el registro de las señales emotivas en un experimento de medición con métodos tradicionales de enseñanza y finalmente se registran las señales emotivas del niño interactuando con una aplicación de realidad aumentada que tiene por alcance soportar el tema de la medición en la enseñanza de la física. El mismo método se replica al resto de la muestra. El resultado de esta investigación se especifica a través de un análisis de correlación entre las variables edad y las variables compromiso, excitación, foco, interés, relajación, estrés en la interacción de un grupo de niños con una aplicación de realidad aumentada para la enseñanza de la física. En forma específica, se puede evidenciar que las variables interés y compromiso aumentan comparando el método tradicional de enseñanza con respecto al método en el que se utiliza una aplicación de realidad aumentada para la

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



enseñanza de la física, en forma complementaria se pudo identificar que los niveles de estrés disminuyen al utilizar la aplicación de realidad aumentada. Tomando como punto de partida el análisis de neuroseñales en la interacción de niños con aplicaciones de realidad aumentada se puede concluir que el uso de tecnologías de visión en la enseñanza de niños mejora las señales emotivas de los niños y al mismo tiempo disminuye los niveles de estrés en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Adicionalmente, se evidencia que el uso de interfaz cerebro computador para el registro de neuroseñales se puede convertir en un método alternativo para medir el nivel de usabilidad de las aplicaciones de realidad aumentada en la enseñanza.



## Analysis of problem solving in physics. A study with high school students

## Análisis de la resolución de problemas en física. Un estudio con estudiantes de educación media

C A Hernández Suárez<sup>1</sup>, L S Paz Montes<sup>1</sup>, and W R Avendaño Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: cesaraugusto@ufps.edu.co

**Abstract.** The objective of this work is to develop the capacity of students in problem solving competence in the subject of physics. An analysis is presented with the quasi-experimental method by applying a pretest - posttest. An intervention supported by a methodological problem-solving strategy was used, which focused on identifying errors and difficulties by the students themselves and thus favoring the learning and development of this competence. This made it possible to analyze the academic progress of the students. The analysis of the data shows that the performance of the students is improved, in addition to the positive assessment they make of the process, as well as its influence on the change in pedagogical practice.

**Resumen.** En objetivo de este trabajo es desarrollar de la capacidad de los estudiantes en la competencia de resolución de problemas en la asignatura de física. Se presenta un análisis con el método cuasiexperimental mediante la aplicación de un pretest - postest. Se uso una intervención apoyada en una estrategia metodológica de resolución de problemas, el cual se centró en identificar los errores y dificultades por los mismos estudiantes y así favorecer el aprendizaje y desarrollo de esta competencia. Esto permitió analizar el progreso académico de los estudiantes. El análisis de los datos muestra que se mejora el rendimiento de los estudiantes, además de la valoración positiva que hacen del proceso, así como su influencia en el cambio en la práctica pedagógica.





## Application of the heat equation for modeling conduction with an energy source

## Aplicación de la ecuación del calor para el modelamiento de la conducción con una fuente de energía

C A López Castro<sup>1</sup>, J J Cadena Morales<sup>2</sup>, and J M Alba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Libre, Colombia, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: cesara.lopezc@unilibre.edu.co

**Abstract.** Within the equations of mathematical physics, the heat equation has a prominent place. The applications of the heat equation to engineering are part of a growing research interest. An example of this situation can be seen in the heat conduction processes included in areas such as thermodynamics, combustion, fluid mechanics and welding processes. From a mathematical point of view, the study of thermal phenomena is at the heart of Fourier theory. The present research proposed the formulation of a mathematical model that would allow the inclusion of a relevant physical phenomenon in engineering applications; in addition to the appropriate mathematical tools for its modeling. For this reason, by means of the heat equation, the study of the physical phenomenon of thermal conduction with the generation of heat was chosen. By means of the theory of ordinary equations, the stable solution of the physical phenomenon of conduction was found. The temperature function was calculated by means of an analytical method derived from Fourier theory. Under mathematical modeling it was possible to demonstrate the fit of the temperature function and the stable solution. The characterization of the steady state as the limit of the transient state, allowed verifying that the heat conduction model is mathematically possible.

**Resumen.** En el interior de las ecuaciones de la física matemática la ecuación del calor tiene un lugar destacado. Las aplicaciones de la ecuación del calor a la ingeniería hacen parte de un creciente interés investigativo. Un ejemplo de esta situación se puede evidenciar en los procesos de conducción de calor incluidos en áreas como la termodinámica, la combustión, la mecánica de fluidos y los procesos de soldadura. Desde el punto de vista de las matemáticas, el estudio de fenómenos térmicos esta en el corazón de la teoría de Fourier. La presente investigación planteó la formulación de un modelo matemático que permitiera incluir un fenómeno físico relevante en las aplicaciones de la ingeniería; además de las herramientas matemáticas adecuadas para su modelamiento. Por tal motivo mediante la ecuación del calor se eligió el estudio del fenómeno físico de conducción térmica con la generación de calor. Mediante la teoría de ecuaciones ordinarias se encontró la solución estable del fenómeno físico de conducción. Se calculó la función de temperatura mediante un método analítico derivado de la teoría de Fourier. Bajo modelamiento matemático fue posible demostrar el ajuste de la función de temperatura y la solución estable. La caracterización del estado estable como el límite del estado transitorio, permitió verificar que el modelo de conducción de calor si es posible matemáticamente.



## Childishness in science a didactic model for physics education

## Niñeces en ciencia un modelo didáctico para la enseñanza de la física

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, M Vergel Ortega<sup>1</sup>, and J P Rojas Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santader, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henrygallardo@ufps.edu.co, mawencyvergel@ufps.edu.co

**Abstract.** The research follows a mixed approach, with a participatory action research method from the qualitative approach and a factorial analysis with a quasi-experimental field design from the quantitative approach. Its objective is to create and evaluate the impact of the childishness in science model, based on socio-epistemology and the dialogic-critical approach, as a space that links diverse pedagogical and educational processes with children between 3 and 7 years old, from the Colombian-Venezuelan border zone, their families and their community. The results show that it integrates art, play, science and innovation, promotes the development of scientific thinking in children, promotes the development of physical thinking, as well as creative thinking, through teaching in context and the interrelation between physical sciences and arts. It favors the learning of physics and the strengthening of competencies and skills. Childishness in science provides quality early childhood education in physics in border regions.

**Resumen.** La investigación sigue un enfoque mixto, con método de investigación acción participante desde el enfoque cualitativo y de análisis factorial con diseño de campo cuasiexperimental desde el enfoque cuantitativo. Su objetivo es crear y evaluar el impacto del modelo niñeces en ciencias, basado en la socioepistemología y el enfoque dialógico-crítico, como espacio que vincula diversos procesos pedagógicos y educativos con niños y niñas en edades entre 3 y 7 años, de la zona de frontera colombo-venezolana, sus familias y su comunidad. Los resultados muestran que se integra arte, juego, ciencia e innovación, promueve el desarrollo del pensamiento científico en las niñeces, potencia el desarrollo del pensamiento físico, así como el pensamiento creativo, a través de la enseñanza en contexto y la interrelación entre ciencias físicas y artes. Favorece el aprendizaje de la física, el fortalecimiento de competencias y habilidades. Niñeces en ciencias provee una educación en primera infancia en física con calidad en las regiones en zona de frontera



## Inquiry-based learning. Beliefs of teachers in training and in service of natural sciences

## Aprendizaje basado en investigación. Creencias de docentes en formación y en servicio de ciencias naturales

L S Paz Montes<sup>1</sup>, C A Hernández Suárez<sup>1</sup>, and C A Pabon Galan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: luisastellapm@ufps.edu.co, cesaraugusto@ufps.edu.co

**Abstract.** The article aims to analyze the beliefs of teachers in natural sciences, in training and in service, about research-based learning, its implementation in the classroom and their training in this regard, to provide information on how to guide the use of strategies innovators in teacher training. The study responds to a type of quantitative research with a descriptive approach and was based on a field design. The results indicate significant differences between the two populations. The analysis of the differences reveals key aspects to promote and support more effectively the implementation of innovative methodologies such as inquiry-based learning for science education

**Resumen.** El artículo tiene como objetivo analizar las creencias de los docentes en ciencias naturales, en formación y en servicio, sobre el aprendizaje basado en investigación, su implementación en el aula y su formación al respecto, para proporcionar información sobre como orientar una el uso de estrategias innovadoras en la formación docente. El estudio responde a un tipo de investigación cuantitativa con un enfoque descriptivo y se basó en un diseño de campo. Los resultados indican diferencias significativas entre las dos poblaciones. El análisis de las diferencias revela aspectos clave para promover y apoyar de forma más eficaz la implementación de metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en investigación para la enseñanza de las ciencias



## Intelligent architecture for the management of well-being supported in neuronsignals for social ecosystems 4.0

## Arquitectura inteligente para la gestión de bienestar soportado en neuroseñales para ecosistemas sociales 4.0

M Rojas Contreras<sup>1</sup> and J O Portilla Jaimes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

E-mail: mrojas@unipamplona.edu.co, jorge.portilla2@unipamplona.edu.co

**Abstract.** This research describes an intelligent architecture at a structural, functional, and intelligent services level to manage the mental, physical, and spiritual well-being of teachers in the disciplinary field of physics supported by neuronsignals and industry 4.0 technologies. For the methodological design of the intelligent architecture, the structural layers that make up the architectural model were identified, later the functional requirements that should be implemented in the intelligent architecture were identified and finally the intelligent services that should automate the welfare management processes of the children were modeled. teachers in physics and that can also be replicated to teachers from other disciplinary fields. The main result of this research is the architectural model of intelligent architecture, which is structured in a services layer and in a knowledge acquisition and management layer. At an additional level of decomposition, the functionalities associated with each layer are described, particularly, the services layer encapsulates the functionalities of contextual awareness management, cyber-physical characterization management, dynamic management of support networks, and intelligent treatment generator. The knowledge acquisition and management layer include the functionalities for managing repositories of emotional signals, physiological measures, social activities, social characterization, spiritual characterization, social nodes, work profiles and contexts. Taking as a reference the architectural model designed for the intelligent generation of mental, physical, and spiritual treatments to improve the quality of life of teachers in physics in higher education, it can be concluded that in times of pandemic the design of platforms is viable intelligent that generate automatic treatments to improve the mental, physical, and spiritual indicators of teachers modeled as social nodes through the technologies of Industry 4.0.

**Resumen.** Se describe una arquitectura inteligente a nivel estructural, funcional y de servicios inteligentes para gestionar el bienestar mental, físico y espiritual de los docentes del campo disciplinar de la física soportada en neuroseñales y en tecnologías de la industria 4.0. en el diseño metodológico de la arquitectura inteligente se identifican las capas estructurales que conforman el modelo arquitectónico, y los requerimientos funcionales que debían implementar en la arquitectura inteligente; posteriormente se modelan los servicios inteligentes que debían automatizar los procesos de gestión del bienestar de los docentes del área de la física. El resultado principal de esta investigación es el modelo arquitectónico de la arquitectura inteligente, el cual está estructurado en una capa de servicios y en una capa de adquisición y gestión de conocimiento. En un nivel de descomposición adicional se describen las funcionalidades asociadas a cada capa, particularmente, la capa de servicios encapsula las funcionalidades de gestión de conciencia contextual, gestión de caracterización ciberfísica, gestión dinámica de redes de apoyo, generador inteligente de tratamientos; se concluye que en época de pandemia es viable el diseño de plataformas inteligentes que generen tratamientos automáticos para mejorar los indicadores mentales, físicos y espirituales de los docentes modelados como nodos sociales a través de las tecnologías de la industria 4.0.



## Metacognitive strategies for learning the basic principles of graphing functions

## Estrategias metacognitivas para el aprendizaje de los principios básicos de graficación de funciones

W B Pineda Isaza<sup>1</sup>, C A Hernández Suárez<sup>1</sup>, and C A Pabon Galan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: walterbyronpi@ufps.edu.co, cesaraugusto@ufps.edu.co

**Abstract.** The educational transformation originated by the conditions of social distancing due to the 2020 pandemic makes studies where technological tools are used and strategies are generated for the development of metacognitive skills, while facilitating the learning of mathematical content such as graphing, are relevant to current times. The objective was to design metacognitive strategies for learning the basic principles of graphing for functions. A design-based research with descriptive scope was developed. The survey technique was used to collect information from students of a mathematics teacher training program, using a census sample. At the methodological level, a curricular design for the metacognitive strategy was applied with the incorporation of a graphing software. The analysis of the information on metacognition and digital competence using software allowed establishing the general and specific design guidelines of the strategy, which is presented as a set of metacognitive strategies with the combination of technological and pedagogical factors.

**Resumen.** La transformación educativa originada por las condiciones de distanciamiento social por la pandemia del 2020 hace que estudios donde se usen herramientas tecnológicas y se generen estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas, mientras se facilita el aprendizaje de contenidos matemáticos como la graficación, son pertinentes a los tiempos actuales. El objetivo fue el diseñar estrategias metacognitivas para el aprendizaje de los principios básicos de graficación para funciones. Se desarrolló una investigación basada en diseño con alcance descriptivo. Se usó la técnica de la encuesta para recopilar información en estudiantes de un programa de formación de docentes Matemática, usándose una muestra censal. A nivel metodológico se aplicó un diseño curricular para la estrategia metacognitiva con la incorporación de un software de graficación. El análisis de la información sobre metacognición y competencia digital uso de software permitió establecer los lineamientos de diseño generales y específicos de la estrategia, la cual se presenta como un conjunto de estrategias metacognitivas con la combinación de factores tecnológicos y pedagógicos.



## Student errors obtained from different research methods

## Errores de los estudiantes obtenidos desde diferentes métodos de investigación

S M Mendoza<sup>1</sup>, G G Ospina H<sup>1</sup>, and A M Serpa Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: soniamaritza@ufps.edu.co

**Abstract.** The present exploratory research employs the qualitative approach. The methodological process is defined in stages. In the first stage, research articles that have been published in different journals are collected, which contain information relevant to the study of the errors incurred by students in different contexts. In the second stage, these research articles are organized into three groups according to the research method used by the authors to develop their studies, then with the results of each group we proceed to perform their respective analysis and reflection obtained the findings. In the third stage, the findings of each of the three groups are compared, which allows to achieve the triangulation of the methods and with it to arrive at the results of this research. The authors of the different research articles that have worked on errors, may have assumed errors from different points of view, some, for example, may see them as part of a constructive learning process, other authors as opportunities to learn from the error, there may also be some who assume it as a way to raise self-esteem and motivation in students when they are able to identify and correct them. This ongoing research aims to identify in a general way the errors of students in different contexts and levels of education. It is expected to be able to identify if there is any incidence between the errors found and the research method used to identify them.

**Resumen.** La presente investigación exploratoria emplea el enfoque cualitativo. El proceso metodológico está definido en etapas, en la primera se realiza la recopilación de artículos de investigación que han sido publicados en diferentes revistas los cuales contienen información relevante al estudio de los errores en los cuales incurren los estudiantes en diferentes contextos. En la segunda etapa estos artículos de investigación se organizan en tres grupos según el método de investigación que utilizaron los autores para desarrollar sus estudios, posteriormente con los resultados de cada grupo se procede a realizar su respectivo análisis y reflexión obteniendo los hallazgos. En la tercera etapa se confrontan los hallazgos de cada uno de los tres grupos lo que permite lograr la triangulación de los métodos y con ella llegar a los resultados que arroja la presente investigación. Los autores de los diferentes artículos de investigación que han trabajado los errores, pueden haber asumido los errores desde diferentes puntos de vista, algunos por ejemplo lo pueden ver como parte de un proceso constructivo del aprendizaje, otros autores como oportunidades para aprender a partir del error, también pueden existir algunos que lo asuman como la manera de elevar la autoestima y la motivación en los estudiantes cuando ellos logran identificarlos y corregirlos. Esta investigación en curso tiene como objetivo identificar en forma general los errores de los estudiantes en diferentes contextos y niveles de educación. Se espera poder llegar a identificar si existe alguna incidencia entre los errores hallados y el método de investigación que se ha empleado para identificarlos.



## Assessing solar resources in Colombia – stage 2

## Evaluación de recursos solares en Colombia - etapa 2

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, A M Serpa Jiménez<sup>1</sup>, and G A Mogollón Becerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henrygallardo@ufps.edu.co

**Abstract.** Following the previous stage of this research, in which a rough technical concept was developed to proposed prominent sites for a renewable energy project in Norte de Santander department, Colombia. This second stage includes a technical feasibility study for the most prominent site to develop a photovoltaic solar energy project. This research uses a 1 MW photovoltaic solar plant the developed by the authors. In order to accomplish this goal, a high-level energy resource assessment in this department has been carried out considering the global horizontal irradiance levels. For this, measured data from a meteorological station in the proximity of the selected site was used and compared to the synthetic dataset procured from Meteonorm. Then, a topography and practical study was performed to select the exact proposed location of this project. At this stage, the Google Earth application was used. The simulation results from PVSyst were used to assess the financial feasibility of the project by estimating the levelized cost of energy of the project using real and assumed costs. Finally, a comparison against current electricity costs in the region was conducted to validate the viability and positive outcomes of the proposed development.

**Resumen.** Después de la etapa anterior de esta investigación, en la que se desarrolló un concepto técnico aproximado para proponer sitios prominentes para un proyecto de energía renovable en el departamento de Norte de Santander, Colombia. Esta segunda etapa incluye un estudio de viabilidad técnica para el sitio más prominente para desarrollar un proyecto de energía solar fotovoltaica. Esta investigación utiliza una planta solar fotovoltaica de 1 MW desarrollada por los autores. Para lograr este objetivo, se ha realizado una evaluación del recurso energético de alto nivel en este departamento considerando los niveles de irradiancia horizontal global. Para ello, se utilizaron los datos medidos de una estación meteorológica en las proximidades del lugar seleccionado y se compararon con el conjunto de datos sintéticos obtenidos de Meteonorm. A continuación, se realizó un estudio topográfico y práctico para seleccionar la ubicación exacta propuesta para este proyecto. En esta fase, se utilizó la aplicación Google Earth. Los resultados de la simulación de PVSyst se utilizaron para evaluar la viabilidad financiera del proyecto mediante la estimación del coste nivelado de la energía del proyecto utilizando costes reales y supuestos. Por último, se realizó una comparación con los costes actuales de la electricidad en la región para validar la viabilidad y los resultados positivos del desarrollo propuesto.



## Development of lateral thinking in business students

## Desarrollo del pensamiento lateral en estudiantes de ciencias empresariales

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, M Vergel Ortega<sup>1</sup>, and M C Cordero Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mawencyvergel@ufps.edu.co

**Abstract.** Lateral thinking, unlike vertical thinking, is not only focused on problem solving; it also takes into account new ways of looking at things and new ideas of all kinds, therefore, it is closely related to creative thinking and is open to anyone interested in new ideas. The research, which is framed in a multimethod approach, with ethnographic research method from the qualitative approach and factorial analysis with quasi-experimental field design from the quantitative approach, aims to identify the development of lateral thinking in first semester students in university academic programs of business sciences. It is found that from problem-based learning through the analysis and resolution of problems of the socioeconomic environment in which the student is immersed, involving collaborative and task-based learning in the assignment and fulfillment of the functions assigned both individually and in groups, the student develops the ability to propose new original ideas while strengthening his creativity for the development of proposals for solutions to the situations identified

**Resumen.** El pensamiento lateral, a diferencia del vertical, no se centra únicamente en la resolución del problema; también tiene en cuenta nuevas maneras de ver las cosas e ideas nuevas de todo tipo, por tanto, está muy relacionado con el pensamiento creativo y está abierto a todo aquel que se interese por ideas nuevas. La investigación, que se enmarca en un enfoque multimétodo, con método de investigación etnográfico desde el enfoque cualitativo y de análisis factorial con diseño de campo cuasiexperimental desde el enfoque cuantitativo pretende identificar el desarrollo del pensamiento lateral en estudiantes de primeros semestres en programas académicos universitarios de ciencias empresariales. Se encuentra que a partir del aprendizaje basado en problemas mediante el análisis y resolución de problemas del entorno socioeconómico en que se encuentra inmerso el estudiante que comprometen un aprendizaje colaborativo y por tareas en la asignación y cumplimiento de las funciones asignadas tanto en forma individual como grupal, el estudiante desarrolla la capacidad para proponer nuevas ideas originales al tiempo que fortalece su creatividad para la elaboración de propuestas de solución a las situaciones identificadas.





## Effect of sacha inchi (*plukenetia volubilis*) residual torta flour on the viability of *saccharomyces boulardii* and *lactobacillus rhamnosus*.

## Efecto de la harina de torta residual de sacha inchi (*plukenetia volubilis*) sobre la viabilidad de *saccharomyces boulardii* y *lactobacillus rhamnosus* arambula

I Claudia<sup>1</sup>, and E C Diaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santander, Colombia

E-mail: cl.arambula@mail.udes.edu.co, cl.diaz@mail.udes.edu.co

**Abstract.** An experimental study was carried out to determine the effect on the viability of two probiotics when incorporated into sacha inchi residual torta flour as a food matrix. For this purpose, the oil was extracted from the sacha seeds by cold pressing and the residual torta was obtained. Then the residual torta flour was prepared and the moisture, protein, ash, fat, fiber, carbohydrates, and caloric value of both the residual sacha inchi torta and the flour obtained from it were determined. Four experimental formulas were established in the following percentages: F1(100% flour), F2(93% HAR and 7% *S. boulardii*), F3(93% HAR and 7% *L. rhamnosus*) and F4(92.2% HAR + 3.6% *S. boulardii* + 3.6% *L. rhamnosus*). Finally, the viability of the probiotic microorganisms, *Lactobacillus rhamnosus* and *Saccharomyces boulardii* incorporated into the flour was determined and the formula that showed the best results was characterized physicochemically and microbiologically. The results show that there are minimal differences between the means of the concentration in CFU/g obtained in the treatment with *S. boulardii* (F2) (Sig.=0.37), the mean of the Control treatment (F1), as well as minimal significant differences between the mean of the treatment with *L. rhamnosus* and *S. boulardii* (F4) and the Control treatment (F1) (Sig.=0.001), however, the F2 and F4 treatments do not differ significantly from the mean concentration in CFU/g obtained in each of them (Sig.=0.165). Finally, it is concluded that the cell concentration of the test microorganism is affected by the food matrix in which it is found, considering the treatments with *S. boulardii* (F2) and *L. rhamnosus* + *S. boulardii* (F4) as the treatments where the cell concentration of *S. boulardii* remained stable during the 19 days of the test compared to the treatment with *L. rhamnosus* (F3).

**Resumen.** Se realiza un experimento para determinar la viabilidad de dos probióticos al ser estos incorporados en la harina de torta residual de sacha inchi como matriz alimentaria. El aceite se extrae de las semillas de sacha por prensado en frío, luego se elabora la harina de torta residual y se determina el contenido de humedad, proteína, cenizas, grasa, fibra, carbohidratos y valor calórico; además, se establecen los siguientes porcentajes, F1(Harina 100%), F2(93% HAR y 7% *S. boulardii*), F3(93% HAR y 7% *L. rhamnosus*) y F4(92,2% HAR + 3,6% *S. boulardii* + 3,6% *L. rhamnosus*). Los resultados demuestran que existen diferencias mínimas entre las medias de la concentración en UFC/g obtenidas en el tratamiento con *S. boulardii* (F2) (Sig.=0,37), la media del tratamiento control (F1), a su vez también se presentan diferencias mínimas significativas entre la media del tratamiento con *L. rhamnosus* y *S. boulardii* (F4) y el tratamiento control (F1) (Sig.=0,001), sin embargo los tratamientos F2 y F4 no difieren significativamente de la media de la concentración en UFC/g obtenida en cada uno de ellos (Sig.=0,165). Finalmente, se concluye que la concentración celular del microorganismo de prueba se ve afectada por la matriz alimentaria en la que se encuentra, considerándose los tratamientos con *S. boulardii* (F2) y *L. rhamnosus* + *S. boulardii* (F4) como los tratamientos donde se mantuvo la concentración celular de *S. boulardii* estable durante los 19 días que duró la prueba en comparación con el tratamiento *L. rhamnosus* (F3).



## Enhancement of protein accumulation in a native high mountain microalgae of the genus *scenedesmus sp*, using a response surface methodology

## Mejora de la acumulación de proteínas en una microalga nativa de alta montaña del género *scenedesmus sp*, utilizando una metodología de superficie de respuesta

W H Suarez Quintana<sup>1</sup>, R O Garcia Rico<sup>2</sup>, and A F Barajas Solano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [aquifex3@hotmail.com](mailto:aquifex3@hotmail.com), [rovigar@hotmail.com](mailto:rovigar@hotmail.com)

**Abstract.** It is currently estimated that approximately 1 in 9 people in the world is undernourished. In the 21st century, we face a great challenge, such as the need to feed a constantly growing human population and with increasingly limited natural resources. The use of water and areas of arable land, raise the need to seek alternative sources of protein. Currently, some genera of microalgae are considered nutritionally complete foods, their yields exceed most plant crops, positioning microalgae as a new food and feed platform, allowing to increase the supply of these essential products to address global demands. in a more efficient and environmentally sustainable way. The objective of this work was to improve protein production in a high mountain microalgae of the genus *Scenedesmus spp*, isolated in the Páramo de Santurbán (Colombia), Berlin-Picacho 3354 masl (7°8'21"N 72°54'50"W), through optimization strategies of one and several parameters. The interactive effects of medium composition on protein production were optimized using response surface methodology (RSM). The effect of different carbon sources (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub> and C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub>) and its relationship with some components of the medium was evaluated: NaNO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> and K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. The other components of the medium (MgSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, NaCl and metal solution) were used at normal concentration. The strain was grown in Bold medium at 25 °C with a 12:12 light: dark cycle, 100 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> for 20 days, the effect of the nutrients was evaluated using a Plackett-Burman Design followed by optimization. The results of the Plackett-Burman design improve a significant increase in the production of proteins in the interaction with carbon sources (NaHCO<sub>3</sub> - C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub>) and (NaHCO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> - K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>), the optimization results show that the interaction between: (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NaO<sub>2</sub> -NaNO<sub>3</sub>) and KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> - K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> considerably increased the concentration protein. These results show that identifying and adjusting the concentration of critical nutrients can increase the protein concentration in native microalgae of the genus *Scenedesmus*.

**Resumen.** Actualmente se estima que aproximadamente 1 de cada 9 personas en el mundo está desnutrido. En el siglo XXI nos enfrentamos a un gran desafío, como es la necesidad de alimentar a una población humana en constante crecimiento y con recursos naturales cada vez más limitados. El uso del agua y de áreas de tierra cultivable, plantean la necesidad de buscar fuentes alternativas de proteínas. Actualmente, algunos géneros de microalgas se consideran alimentos nutricionalmente completos, sus rendimientos superan a la mayoría de los cultivos de plantas, posicionando a las microalgas como una nueva plataforma de alimentos y piensos, permitiendo aumentar el suministro de estos productos esenciales para abordar las demandas globales de una manera más eficiente y ambientalmente sostenible. El presente trabajo tuvo como objetivo mejorar la producción de proteínas en una microalga de alta montaña del género *Scenedesmus spp*, aislada en el Páramo de Santurbán (Colombia), Berlín-Picacho 3354 msnm (7°8'21"N 72°54'50"W),



mediante estrategias de optimización de uno y varios parámetros. Los efectos interactivos de la composición del medio en la producción de proteínas se optimizaron utilizando la metodología de superficie de respuesta (RSM). Se evaluó el efecto de diferentes fuentes de carbono ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  y  $\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$ ) y su relación con algunos componentes del medio:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  y  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ . Los demás componentes del medio ( $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  y solución de metales) se usarán a concentración normal. La cepa se cultivó en medio Bold a  $25^\circ\text{C}$  con un ciclo de luz: oscuridad de 12:12,  $100\ \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  durante 20 días, el efecto de los nutrientes se evaluó mediante un Diseño Plackett-Burman seguido de optimización. Los resultados del diseño Plackett-Burman reveló un aumento significativo en la producción de proteínas en la interacción con las fuentes de carbono ( $\text{NaHCO}_3$  -  $\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$ ) y ( $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  -  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ), los resultados de la optimización muestran que la interacción entre: ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$  -  $\text{NaNO}_3$ ) y  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  -  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  aumentó considerablemente la concentración de proteínas. Estos resultados demuestran que identificar y ajustar la concentración de nutrientes críticos puede aumentar la concentración de proteínas en microalgas nativas del género *Scenedesmus*.



## Evaluation of the cytotoxic effect of quaternary ammonium in cells of apical meristems of roots of *lens culinaris med*

## Evaluación del efecto citotóxico del amonio cuaternario en células de meristemos apicales de raíces de *lens culinaris med*

N G Abril Mendoza<sup>1</sup>, and S A Salazar Mercado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: seirantoniosm@ufps.edu.co

**Abstract.** Quaternary ammonium is a broad spectrum disinfectant due to its bactericidal, fungicidal and virucidal capacity, frequently used during the COVID-19 pandemic. Lentil (*Lens culinaris* Med.) is considered a bioindicator species for cytotoxic and genotoxic studies due to its high sensitivity to certain chemical compounds. The objective of the research was to evaluate the cytotoxic effect of quaternary ammonium in cells of apical meristems of *L. culinaris* roots. The methodology consisted of exposing *L. culinaris* seeds in different concentrations of fifth generation quaternary ammonium (0.1, 0.5, 1, 10, 20, 30, 40 and 50 ppm) and in a control solution of distilled water during 72 hours, for 5 replicates. Upon completion of the exposure time, the root lengths were measured, the apical meristems were cut and exposed in 2N HCl for 15 minutes and then stained with acetic orcein for 10 minutes, where they were later viewed under a microscope (OPTIKA C-B 10). For the statistical study, an analysis of variance (ANOVA) and the multiple range test were used using Tukey's honestly significant difference (HSD) test ( $P \leq 0.05$ ) with the statistical software Statgraphics Centurion® version XVII. The results showed that the maximum level of root length was presented in treatment 7 (30 ppm) and the minimum level in treatment 9 (50 ppm). The minimum mitotic index level and the highest mitotic inhibition corresponded to treatment 9 (50 ppm). The frequently observed cellular abnormality comprised the sticky metaphase, being treatment 9 (50 ppm) where it was mostly found. In the same way, the highest presence of micronuclei and the highest relative abnormality rate occurred in treatment 9 (50 ppm). The results allow determining that *L. culinaris* is a highly sensitive species to evaluate the cytotoxic effect of disinfectants such as quaternary ammonium, finding the presence of different cellular abnormalities at all applied concentrations. This compound is highly cytotoxic because the presence of micronuclei was even evidenced in the lowest concentration (0.1ppm).

**Resumen.** El amonio cuaternario es un desinfectante de amplio espectro debido a su capacidad bactericida, fungicida y virucida, frecuentemente utilizado durante la pandemia por la COVID-19. La lenteja (*Lens culinaris* Med.) es considerada como una especie bioindicadora para estudios citotóxicos y genotóxicos debido a su alta sensibilidad a ciertos compuestos químicos. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto citotóxico del Amonio cuaternario en células de meristemos apicales de raíces de *L. culinaris*. La metodología consistió en exponer semillas de *L. culinaris* en diferentes concentraciones de amonio cuaternario de quinta generación (0,1, 0,5, 1, 10, 20, 30, 40 y 50 ppm) y en una solución testigo de agua destilada durante 72 horas, por 5 réplicas. Al cumplir el tiempo de exposición se midieron las longitudes radiculares, se cortaron los meristemos apicales y se expusieron en HCl 2N durante 15 minutos y luego se tiñeron con orceína acética por 10 minutos, donde posteriormente se visualizaron en un microscopio (OPTIKA C-B 10). Para el estudio estadístico se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de rangos múltiples mediante el test de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) con el software estadístico Statgraphics Centurion® versión XVII. Los resultados demostraron que el nivel máximo de longitud radicular se presentó en el tratamiento 7 (30 ppm) y nivel mínimo en el tratamiento 9 (50 ppm). El nivel mínimo de índice mitótico y la mayor inhibición de mitosis correspondió al tratamiento



9 (50 ppm). La anomalía celular frecuentemente observada comprendió a la metafase pegajosa, siendo el tratamiento 9 (50 ppm) donde mayoritariamente se encontró. Del mismo modo la mayor presencia de micronúcleos y la tasa de anormalidad relativa más alta se presentó en el tratamiento 9 (50 ppm). Los resultados permiten determinar que *L. culinaris* es una especie altamente sensible para evaluar el efecto citotóxico de desinfectantes como el amonio cuaternario, encontrándose en todas las concentraciones aplicadas la presencia de diferentes anomalías celulares. Este compuesto es altamente citotóxico debido a que incluso se evidenció la presencia de micronúcleos en la concentración menor (0.1ppm).



## Ictiofauna of the zulia river microcuenca, Catatumbo basin

## Ictiofauna de la microcuenca del río zulia, cuenca del Catatumbo

J Torres<sup>1</sup>, and C E Guerrero Alvarado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jeffersont@ufps.edu.co, camiloernestoga@ufps.edu.co

**Abstract.** Colombia preserves high freshwater and marine fish diversity, although there are growing efforts to expand knowledge of scientific interest, the great geographical complexity of the country makes these efforts insufficient, this is the case of the Catatumbo basin, considered one of the areas hydrographic within the Caribbean slope where the ichthyofaunal reports are still scarce. Taxonomic identification of fish species captured in the different points of the Zulia River was carried out. From November 2019 to March 2020, exploratory fishing was carried out: Agualasal 8°10'48.0"N, 72°32'22.2" W, mouth of the Peralonso river 7°55'2.89"N, 72°35'16.37" W and Ocarena creek mouth 7° 50'10.1"N, 72° 38'43.7" W, temperature, pH and dissolved oxygen parameters were recorded in each station, a review of existing information in literature related to ichthyofauna was also carried out. of the Catatumbo basin for species identification. 21 species were registered, belonging to 4 orders, 10 families and 20 genera. The orders with the highest number of families were Characiforme with 50% and Siluriform with 30%, According to the number of genera, Siluriform with 50% and Characiform with 35% and according to the number of species they were Siluriform with 52.4% and Characiform with 33.3%. Seven species of the Catatumbo basin are important in the fishery for consumption in the region, four of these species are found in the Zulia river, these are: *Prochilodus reticulatus*, *Potamorhina laticeps*, *Pimelodus clarias coprophagus* and *Mylossoma aconthogaster*. Twenty-one species were taxonomically identified, the Characiforme order presented a greater number of families, followed by the Siluriform order, but it is highlighted that the latter presents a predominance in the number of species, this result will provide basic information for the management, protection, and conservation of the resource. to ensure sustainable projects in the region.

**Resumen.** La cuenca del Catatumbo se considera una de las zonas hidrográficas dentro de la vertiente del Caribe donde aún son escasos los reportes de ictiofaunística. Se realizó identificación taxonómica de especies ícticas capturadas en los diferentes puntos del río Zulia. Desde noviembre de 2019 hasta marzo del 2020 se realizaron pescas exploratorias: Agualasal 8°10'48.0"N, 72°32'22.2"W, desembocadura del río Peralonso 7°55'2.89"N, 72°35'16.37"W y desembocadura de la quebrada Ocarena 7°50'10.1"N, 72°38'43.7"W, en cada estación se registraron los parámetros de temperatura, pH y oxígeno disuelto, también se realizó una revisión de información existente en literatura relacionada con la ictiofauna de la cuenca del Catatumbo para identificación de las especies. Se registraron 21 especie, pertenecientes a 4 órdenes, 10 familias y 20 géneros. Las órdenes con mayor número de familias fueron Characiforme con 50% y Siluriforme con 30%, Según el número de géneros, Siluriforme con 50% y Characiforme con 35% y según el número de especies fueron Siluriforme con 52,4% y Characiforme con 33,3%. Siete especies de la cuenca del Catatumbo hacen parte importancia en la pesquera para consumo de la región, cuatro de estas especies se encuentran en el río Zulia, estos son: *Prochilodus reticulatus*, *Potamorhina laticeps*, *Pimelodus clarias coprophagus* y *Mylossoma aconthogaster*. Se identificaron taxonómicamente 21 especies, el orden Characiforme, presentó mayor número de familias, seguido del orden Siluriforme, pero se resalta que este último presenta predominio en el número de especies, este resultado aportará información base para el manejo, protección y conservación del recurso, con el fin de asegurar proyectos sostenibles en la región.



## Listening to the light to investigate matter

## Escuchando la luz para investigar la materia

E Marin Moares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

E-mail: emarin63@yahoo.es

**Abstract.** More than 100 years ago Alexander Graham Bell discovered that a sound signal can be produced by periodically illuminating a sample placed in a closed container. The photoacoustic effect, as this phenomenon has been called, and the physics of thermal waves related to it, were rediscovered in the twentieth century, and have led to the development of techniques that have many applications. More than 100 years ago Alexander Graham Bell discovered that a sound signal can be produced by periodically illuminating a sample placed in a closed container. The photoacoustic effect, as this phenomenon has been called, and the physics of thermal waves related to it, were rediscovered in the twentieth century, and have led to the development of techniques that have many applications. In this talk, I will briefly tell the story related to this topic, explain what the photoacoustic effect consists of through some simple experiments that can be performed at home, describe some photothermal techniques inspired by it, and illustrate some of its applications.

**Resumen.** Hace más de 100 años Alexander Graham Bell descubrió que puede producirse una señal de sonido al iluminar periódicamente una muestra colocada en un recipiente cerrado. El efecto fotoacústico, como se le ha llamado a este fenómeno, y la física de ondas térmicas relacionada con él, fueron redescubiertos en el siglo XX y han dado lugar al desarrollo de técnicas que tienen muchas aplicaciones. En esta charla contaré brevemente la historia relacionada con este tema, explicaré en qué consiste el efecto fotoacústico a través de algunos experimentos sencillos que pueden realizarse en casa, describiré algunas técnicas fototérmicas inspiradas en él, e ilustraré algunas de sus aplicaciones.



## Microstructure, high temperature wear resistance and thermal shock resistance of flame sprayed nanostructured zirconia-alumina coatings

## Microestructura, resistencia al desgaste a alta temperatura y resistencia al choque térmico de recubrimientos nanoestructurados de circonio-alúmina pulverizados a la llama

M Y Ferrer Pacheco<sup>1</sup>, F Vargas Galvis<sup>2</sup>, and L E Vera Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: marthayasmidfp@ufps.edu.co, fabio.vargas@udea.edu.co

**Abstract.** The microstructure, high temperature wear resistance and thermal shock resistance of flame sprayed nanostructured zirconia-alumina coatings have been analyzed. X-ray diffraction (XRD) was used to investigate their phase composition, while scanning electron microscopy (SEM) was employed to examine their microstructure. Wear resistance was examined with a high temperature tribometer and resistance to thermal shock was evaluated by heating cycles for 5 minutes and cooling. The tests were carried out at room temperature and at 500 ° C. The coatings showed a microstructure composed of well-melted splats with nanostructures structure, partially melted areas, which resembled the morphology of the powder feedstock, and equiaxed grains.

**Resumen.** Se ha analizado la microestructura, la resistencia al desgaste a alta temperatura y la resistencia al choque térmico de recubrimientos nanoestructurados de circonio-alúmina rociados con llama. Se utilizó difracción de rayos X (XRD) para investigar la composición de fases, mientras que se empleó microscopía electrónica de barrido (SEM) para examinar su microestructura. La resistencia al desgaste fue examinada con un tribómetro a alta temperatura, y la resistencia al choque térmico se evaluó por ciclos de calentamiento durante 5 minutos y enfriamiento brusco. Las pruebas se hicieron a temperatura ambiente y 500 °C. Los recubrimientos mostraron una microestructura compuesta por partículas bien fundidas y semi-fundidas con una estructura bimodal, que se asemeja a la morfología del polvo utilizado como materia prima. Los recubrimientos mostraron protección contra el desgaste y al choque térmico, lo que sugiere que pueden usarse en condiciones agresivas a altas temperaturas.





## Modeling and simulation of heat transfer in hollow concrete cylindrical block wall

## Modelación y simulación de la transferencia de calor en muro de bloque cilíndrico de concreto hueco

H J Gallardo Pérez<sup>1</sup>, M Vergel Ortega<sup>1</sup>, and J A Mariño Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: henrygallardo@ufps.edu.co, mawencyvergel@ufps.edu.co

**Abstract.** The heat transfer study of a tetrahedral concrete block wall with cavities is presented, in order to know its thermal resistance. A one-dimensional theoretical model in steady state is proposed, considering conduction, radiation and convection. The iterative Gauss-Seidel method is used. The simulation is carried out on an hourly basis for two days under extreme ambient temperature conditions. An average thermal resistance value of °Cm<sup>2</sup>/W is obtained, with variations from 1.8% to 12%. The contributions to the total heat flow by each mechanism are 20%, 9% and 48%, for conduction, convection and radiation respectively

**Resumen.** Se presenta el estudio de transferencia de calor de muro de bloques de concreto tetraédrico con cavidades, para conocer su resistencia térmica. Se plantea un modelo teórico unidimensional en estado estacionario, considerando conducción, radiación y convección. Se utiliza el método iterativo de Gauss-Seidel. La simulación se efectúa en forma horaria para dos días en condiciones extremas de temperatura ambiente. Se obtiene un valor promedio de la resistencia térmica de °Cm<sup>2</sup>/W, con variaciones de 1.8% a 12%. Las aportaciones al flujo total de calor por cada mecanismo son de 20%, 9% y 48%, para conducción, convección y radiación respectivamente



## Optimization of the tetrazolium test in seeds of coffea arabiga, castilla variety, using pretreatments

## Optimización de la prueba de tetrazolio en semillas de coffea arabiga variedad castilla mediante el uso de pretratamientos

J D Buendia Contreras<sup>1</sup>, L Y Moreno Rozo<sup>1</sup>, and S Salazar Mercado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: joseduvanbc@ufps.edu.co, laurayolimamr@ufps.edu.co

**Abstract.** Coffee is one of the most consumed beverages in the world, which has produced a high demand in the production of this fruit from coffee plants (*Coffea arábica*). The main varieties of Arabica coffee grown in Colombia are: Tipica, Borbón, Maragogipe, Tabi, Caturra and the Castilla Variety. This research evaluated different methods to enhance the tetrazolium test in seeds of *Coffea arabica*, Castilla variety. The ripe fruits were collected in the Alto del Angulo village in the Salazar de las palmas municipality of the Norte de Santander department (Colombia). The test was carried out with 1800 embryos that were manually extracted from the cotyledons using forceps. 450 embryos were analyzed without any pretreatment (control). Three groups of cotyledons were immersed in water, sodium hypochlorite (2.5%) and sucrose (10%) for 6 hours respectively. The embryos were extracted, they were placed in a cysteine solution (0.5%) to avoid oxidation, these were washed with distilled water and immersed in solutions of 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride with concentrations of 0.035%, 0.075 % and 0.1% at different exposure times: 6, 9 and 12 hours in the dark. 5 mL syringes in small Petri dishes were used for the applications. The results of the viability test were validated with seed germination, using the wet paper towel method in the dark. The results show that the pretreatments with water and sucrose are not so effective. The best percentages of viability (100%) were found with the application of sodium hypochlorite (NaClO 2.5%), with a high correlation with the germination percentage (93%) at a concentration of 0.1% tetrazolium regardless of the Exposure time, reagent concentrations at 0.075% and 0.035% also showed a high percentage of viability with this pretreatment.

**Resumen.** El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo, esto ha producido una alta demanda en la producción de este fruto, proveniente de plantas del cafeto (*Coffea arábica*). Las principales variedades de café arábigo que se siembran en Colombia son Típica, Borbón, Maragogipe, Tabi, Caturra y la Variedad Castilla. Esta investigación evaluó diferentes métodos para potenciar la prueba de tetrazolio en semillas de *Coffea arábica* variedad Castilla. Los frutos maduros fueron colectados en la vereda Alto del Angulo en el municipio de Salazar de las palmas del departamento Norte de Santander (Colombia). La prueba se realizó con 1800 embriones que fueron extraídos manualmente de los cotiledones usando pinzas. 450 embriones fueron analizados sin ningún pretratamiento (control). Tres grupos de cotiledones se sumergieron en agua, hipoclorito sódico (2,5%) y sacarosa (10%) durante 6 horas respectivamente. Extraídos los embriones, se colocaron en una solución de cisteína (0,5%) para evitar la oxidación, estos fueron lavados con agua destilada y se sumergieron en soluciones de 2,3,5- cloruro trifenil tetrazolio con concentraciones de 0,035%, 0,075% y 0,1% en diferentes tiempos de exposición: 6, 9 y 12 horas en oscuridad. Los resultados muestran que los pretratamientos con agua y sacarosa no son tan efectivos. Los mejores porcentajes de viabilidad (100%) se encontraron con la aplicación de hipoclorito de sodio (NaClO 2,5%), con una alta correlación con el porcentaje de germinación (93%) a una concentración del tetrazolio 0,1% independientemente del tiempo de exposición, concentraciones del reactivo al 0,075% y 0,035% también mostraron un alto porcentaje de viabilidad con este pretratamiento.



## Proposal for the production of reusable bags from the residue of the african oil palm leaf (*elaeis guineensis*) from the Zulia region, Norte de Santander

## Propuesta para la producción de bolsas reutilizables a partir del residuo de la hoja de la palma de aceite africana (*elaeis guineensis*) de la región del Zulia, Norte de Santander

A J Avendaño Avendaño<sup>1</sup>, D CRodríguez Ordoñez<sup>1</sup>, and J W Parra Llanos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: annyjasbleidyaa@ufps.edu.co, doraceciliario@ufps.edu.co

**Abstract.** The excessive consumption of plastic bags has become a serious problem for the environment, since its decomposition process lasts approximately 150 years and its useful life in service is around one hour. On the other hand, the Palm industry generates large quantities of African oil palm leaves during the pruning of the crop, which are mostly not used, but are accumulated around the palm waiting for their natural decomposition, this being a slow process, thus causing the presence of insects and bad smells and in rainy seasons they are dragged causing inconveniences in the displacement of employees. To carry out this research, an applicative, experimental and descriptive methodology will be used, since the mechanical properties of the fiber from the leaflet of the African oil palm leaf must be extracted, woven and evaluated for the elaboration of a reusable bag., whose raw material is easy to acquire because it is a waste of little use. The main objective of this proposal is to use an agro-industrial waste to obtain a 100% ecological and environmentally friendly product, which positively impacts the economic, environmental and social sphere of the palm-growing sector of Zulia.

**Resumen.** El excesivo consumo de bolsas plásticas se ha convertido en un serio problema para el medio ambiente, ya que su proceso de descomposición dura aproximadamente 150 años y su vida útil al servicio es alrededor de una hora. Por otro parte, la industria Palmicultora genera grandes cantidades de hojas de palma de aceite africana durante la poda del cultivo, la cual en su mayoría no son aprovechadas, sino que son acumuladas alrededor de la palma esperando su descomposición natural, siendo esto un proceso lento, ocasionando así la presencia de insectos y malos olores y en épocas de lluvia son arrastradas ocasionando inconvenientes en el desplazamiento de los empleados. Para la realización de esta investigación se utilizará una metodología de tipo aplicativa, experimental y descriptiva, puesto que se deben extraer, tejer y evaluar las propiedades mecánicas de la fibra del foliolo de la hoja de palma de aceite africana para la elaboración de una bolsa reutilizable, cuya materia prima es de fácil adquisición por ser un desecho de poco uso. El principal objetivo de esta propuesta es utilizar un residuo agroindustrial para la obtención de un producto 100% ecológico y amigable con el medio ambiente, que impacte positivamente el ámbito económico, ambiental y social del sector palmicultor del Zulia.



## Quantitative thin-layer chromatographic for determination of alkaloid taspine from the latex *croton spp* of two locations from Norte de Santander

## Cuantificación por cromatografía de capa fina para la determinación del alcaloide taspina en latex de *croton spp* en dos localidades de Norte de Santander

E C Serrano Serrano<sup>1</sup>, L Y Ortiz Rojas<sup>1</sup>, and G Chaves Bedoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: karito\_0892@live.com

**Abstract.** Croton (Euphorbiaceae) is a plant widely present in Norte de Santander, which has the particular characteristic of having in its bark a red viscous latex known as "drago's blood" or "sangregado", from which the tree takes its name. This sap is recognized for its ethnomedicinal use and for the presence of a large number of secondary metabolites, including biologically important alkaloids such as taspine. In this study, the quantitative determination by thin layer chromatography (TLC) of taspine present in latex samples collected in two localities of Norte de Santander (Chinácota and Pamplona) was carried out. The analysis was performed on chromatographic plates with silica gel G-60 as the stationary phase and chloroform: methanol (20:1) as the solvent system. The separated products were revealed with a brown color in an iodine chamber with an Rf 0.18, confirmed with the taspine standard. The separation of the samples generated from the taspine calibration curve and the problem samples were analyzed with UVP's VisionWorks®LS analysis software, according to the methodology proposed by Askal et al (2008). The limit of detection (LOD) of 0.26µg/mL was obtained from the pixel intensity of the spots by determining the standard deviations calculated for three calibration curves at zero concentration. A taspine calibration curve was performed with 10 concentrations (10 µg/mL to 100 µg/mL) and the correlation of pixel intensity with respect to concentration was analyzed with UVP's VisionWorks®LS analysis software. The results revealed a linear calibration fit in the range of 10 to 100 µg/mL ( $r = 0.977$ ). The results indicate that the samples with the highest taspine concentrations were Chinácota Pantanos (37.8 µg/mL) and Chinácota Cinerál (35.4 µg/mL), followed by Chinácota Manzanares (22.3 µg/mL) and Pamplona (0.7µg/mL). The presence of croton, a non-timber plant resource in the department of Norte de Santander, represents an opportunity to take advantage of its active principles determined by phytochemical studies. Although, it is necessary to continue with studies of environment-stage interaction to understand the ecological-physiological adaptations to reach the use and management of this plant species.

**Resumen.** Croton (Euphorbiaceae) es una planta de amplia presencia en Norte de Santander, la cual presenta la característica particular de tener en su corteza tiene un látex viscoso de color rojo conocido como "sangre de drago" o "sangregado", del cual el árbol toma su nombre. Esta savia es reconocida por su uso etnomedicinal y por la presencia de una gran cantidad de metabolitos secundarios, incluyendo alcaloides de importancia biológica como la taspina. En este estudio se realizó la determinación cuantitativa por cromatografía de capa fina (TLC) de la taspina presente en muestras de látex colectadas en dos localidades de Norte de Santander (Chinácota y Pamplona). El análisis se realizó en placas cromatografías de silica gel G-60 como fase estacionaria y cloroformo: metanol (20:1) como sistema disolvente. Los productos separados se revelaron de un color marrón en una cámara con yodo con un Rf 0.18, confirmadas con el patrón de taspina. La separación de las muestras generadas de la curva de calibración de taspina y las



muestras problema, se analizaron con el software de análisis VisionWorks ®LS de UVP, de acuerdo a la metodología propuesta por Askal y colaboradores (2008). El límite de detección (LD) de 0.26µg/mL se obtuvo de la intensidad de píxeles de las manchas, determinando las desviaciones estándar calculadas para tres curvas de calibración a una concentración de cero. Se realizó una curva de calibración de taspina con 10 concentraciones (10 µg/mL a 100 µg/mL) y la correlación de la intensidad del píxel con respecto a la concentración, fue analizada con el software de análisis VisionWorks ®LS de UVP. Los resultados revelaron un ajuste de calibración lineal en el rango de 10 a 100 µg/mL ( $r = 0.977$ ). Los resultados indican que las muestras con mayores concentraciones de taspina fueron Chinácota Pantanos (37,8 µg/mL) y Chinácota Cínical (35,4 µg/mL), seguida de Chinácota Manzanares (22,3 µg/mL) y Pamplona (0,7µg/mL). La presencia de crotón, un recurso vegetal no maderable en el departamento de Norte de Santander, representa una oportunidad para el aprovechamiento de sus principios activos determinados por estudios fitoquímicos. Sin embargo, se requiere continuar con estudios de interacción ambiente-estadio para comprender las adaptaciones ecológicas-fisiológicas para llegar al aprovechamiento y manejo de esta especie vegetal.



## Transesterification of sacha inchi and castor oil, as a base in biofuel production

## Transesterificación de sacha inchi y aceite de ricino, como base en producción de biocombustibles

N L Bustos Morales<sup>1</sup>, D A Roa Ardila<sup>2</sup>, J Meza<sup>1</sup>, and M F Roa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Santander, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico

E-mail: nathab3108@gmail.com, droa77@gmail.com

**Abstract.** The transesterification reaction has become very important due to the formulation of biofuels, especially biodiesel, consists of the conversion of the triglycerides of an oil of vegetable origin to esters, in the presence of an alcohol and catalyzed by a strong base. , usually sodium or potassium hydroxide, the result is the corresponding ester of the alcohol used, in addition to glycerin, in this research the transesterification reaction of Sacha Inchi oil and Castor oil is explored, as possible ways to obtain biofuels.

**Resumen.** La reacción de transesterificación, ha tomado mucha importancia debido a la formulación de los biocombustibles, en especial del biodiesel, consiste en la conversión de los triglicéridos de un aceite de origen vegetal a ésteres, en presencia de un alcohol y catalizados mediante por una base fuerte, habitualmente hidróxido de sodio o de potasio, el resultado es el correspondiente éster del alcohol empleado, además de glicerina, en esta investigación se explora la reacción de transesterificación del aceite Sacha Inchi y el aceite de Ricino, como posibles formas de obtención de biocombustibles.



## Use of organic wastes for bioalcohol and biofertilizer production

### Aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de bioalcohol y biofertilizante

N L Bustos Morales<sup>1</sup>, and M F Roa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santander, Colombia

E-mail: nathab3108@gmail.com, man.roa@mail.udes.edu.co

**Abstract.** Municipal solid waste contains organic matter that undergoes a natural degradation process, forming a dark-colored polluting liquid with a very pungent odor, which is called leachate. This has increased concern, due to the negative consequences that these polluting effluents generate when they meet water and soil. This project describes a technical-environmental panorama to produce bioethanol and fertilizer from the organic fraction of fermentable urban and domestic solid waste with high sugar content. The general objective is to avoid leaching at fruit sales points and in homes, making 100% use of the raw material. For this purpose, the residues were pre-treated to eliminate all kinds of contaminants (growth of microorganisms) and extract their juices. To accelerate the fermentation process, yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) was added, this process was carried out in a preliminary phase at laboratory scale, which was designed to obtain bioethanol by means of an experimental anaerobic fermentation unit. After fermentation was completed, the separation process was carried out by filtration; for the distillation process, a simple homemade assembly was carried out to separate substances with a lower boiling point than that of water, carrying out the distillation process twice, for the determination of alcohol, a qualitative analysis was carried out and a respective characterization of the distillate was performed. Finally, the remaining solid residues from the fermentation process were used to obtain a natural solid bio-compost, which was later duly characterized.

**Resumen.** Los residuos sólidos urbanos, cuentan con materia orgánica que cumple con un proceso natural de degradación, formando un líquido contaminante de color oscuro y olor muy penetrante, que es denominado lixiviado. Esto ha aumentado la preocupación, debido a las consecuencias negativas que generan estos efluentes contaminantes al tener contacto con el agua y el suelo. El presente proyecto describe un panorama técnico-ambiental, para la producción de bioetanol y fertilizante, a partir de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos y domésticos fermentables con alto contenido en azúcares. El objetivo general es evitar la lixiviación en los lugares de ventas de frutas y en los hogares, aprovechando en un 100% la materia prima. Para esto, se realizó un pretratamiento de los residuos y así eliminar toda clase de contaminantes (crecimiento de microorganismos) y extraer sus jugos. Con el fin de acelerar el proceso de fermentación, se adicionó levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), este proceso se llevó a cabo en una fase preliminar a escala de laboratorio, que se diseñó para la obtención de bioetanol mediante una unidad de fermentación anaerobia experimental. Luego de terminada la fermentación, se procedió a realizar el proceso de separación por filtración; para la debida destilación se realizó un montaje casero simple para separar sustancias con menor punto de ebullición que el del agua, llevando a cabo el proceso de destilación dos veces, para la determinación del alcohol se realizó un análisis cualitativo y una respectiva caracterización del destilado. Por ultimo los residuos sólidos restantes de la fermentación fueron aprovechados para la obtención de un bio-compost sólido natural que posteriormente fue debidamente caracterizado.



## Energy valorization of horse manure using anaerobic biodigestion in an agricultural farm

## Valorización energética del estiércol equino mediante biodigestión anaeróbica en una granja agrícola

J M Sanchez<sup>1</sup>, J C Acevedo-Paez<sup>1</sup>, and F Moreno Gamboa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santander, Colombia, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jmsanchez@uniguajira.edu.co, jua.acevedo@mail.udes.edu.co

**Abstract.** There are currently about 1,6 million equines, and this is one of the most abundant species in the Colombian countryside (ICA, 2020). Manure from livestock activities is used as compost without any treatment, this incorrect disposal of manure can generate environmental problems such as bad odors, the attraction of vectors, soil acidification, contamination of water bodies with pathogenic microorganisms and greenhouse gas emissions (Pino, 2012). A promising alternative for the stabilization of organic matter present in horse manure is anaerobic digestion (AD), given that this waste is characterized by having a moisture content of 25% w/w, pH of 8,2 and a C/N ratio of 23/1 (Kafle et al., 2015), which are considered as optimal characteristics to carry out the AD process. AD is a complex biochemical reaction that is carried out in an oxygen-free environment by several types of microorganisms (Pavlostathis and Giraldo-Gómez, 1991) and where at the end of the process, different groups of methanogenic bacteria decompose the organic matter to produce methane. In addition, AD is an outstanding alternative for the treatment of horse manure because it brings several benefits: it generates energy in the form of biogas, reduces soil contamination problems, and creates a by-product called "digestate" that can be used as a biofertilizer. The present investigation was carried out in an agricultural farm located in the municipality of Girón (Santander, Colombia). The farm has 2 equines that generate 12 kg of manure per day. First, a manure sample was collected, and the following parameters were determined: total solids (TS), volatile solids (VS), chemical oxygen demand (COD) and pH. In the next stage, a domestic tubular biodigester was implemented, which consists mainly of a polyethylene geo-membrane that stores the organic matter and in which anaerobic digestion takes place. The performance of the biodigester was determined by the removal of organic matter quantified by SV and COD in the influent and digestate of the biodigester, of which a removal of 82% of SV and 74% of COD was achieved in this research, values that were similar to those reported by Lansing et al. (2008) who obtained 80%/83% SV and 86%/92% COD removals for domestic digesters fed with bovine and swine manure, respectively. The average biogas production was 0,5 m<sup>3</sup>/day (i.e., 0,041 m<sup>3</sup>/kg manure), a higher production than that reported by Singh and Kaushal (2016) of 0,033 m<sup>3</sup>/kg manure for a small-scale biodigester fed with horse manure in Kapurpur, India. The biogas produced was used in cooking food, partially replacing propane gas. According to the methane content present in the biogas (55- 65%), its lower heating value (LHV) is 26.000 kJ/m<sup>3</sup> (Hernández L., 1996). Therefore, the energy supplied by this biogas is 390.000 kJ/month. Applying a calculation of energy equivalence with the propane gas used in the farm, an average monthly energy saving of 60% was achieved with the use of biogas from horse manure. From the economic component, the cost of installing the biodigester was US\$ 273,13. Operating costs are not considered because the feed is diluted with collected rainwater, and the system does not require agitation, heating or maintenance. The implementation of the biodigester results in an economic saving of US\$7,02/month, which corresponds to the reduction in the purchase of commercial propane gas. Considering that the useful life of a low-cost polyethylene biodigester is 10 years (Samayoa et al., 2012), the payback period is 3,25 years. Finally, the results of the present study show a high transformation of the organic matter present in the horse manure when fed to a domestic biodigester, which demonstrates that AD





is a technically and economically viable alternative for the processing of horse manure, which could be implemented in similar farms, thus allowing the recovery of energy and nutrients from this waste.

**Resumen.** Actualmente existen cerca de 1,6 millones de equinos, siendo esta una de las especies más abundantes en el campo colombiano (ICA, 2020). El estiércol proveniente de la actividad pecuaria es usado como compostaje sin tratamiento alguno, esta incorrecta disposición del estiércol puede generar problemas ambientales tales como, malos olores, atracción de vectores, acidificación del suelo, contaminación de cuerpos de agua con microorganismos patógenos y emisión de gases efecto invernadero (Pino, 2012). Una alternativa prometedora para la estabilización de la materia orgánica presente en el estiércol equino es la digestión anaeróbica (DA), dado que este residuo se caracteriza por tener una humedad de 25% p/p, pH de 8,2 y una relación C/N de 23/1 (Kafle et al., 2015), características óptimas para llevar a cabo el proceso de DA. La DA es una reacción bioquímica compleja que se lleva a cabo en un entorno libre de oxígeno por varios tipos de microorganismos (Pavlostathis y Giraldo-Gómez, 1991) y donde al final del proceso, los distintos grupos de bacterias metanogénicas descomponen la materia orgánica para producir metano. Adicionalmente, la DA resulta una alternativa muy sobresaliente para el tratamiento del estiércol equino porque trae consigo diferentes beneficios, genera energía en forma de biogás, reduce problemas de contaminación del suelo, y crea un subproducto llamado “digerido” que puede ser usado como biofertilizante. La presente investigación se llevó a cabo en una granja agrícola ubicada en el municipio de Girón (Santander, Colombia). La granja cuenta con 2 equinos que generan 12 Kg de estiércol diarios. Primero, se recolectó una muestra de estiércol y se determinaron los siguientes parámetros: sólidos totales (ST), sólidos volátiles (SV), demanda química de oxígeno (DQO) y pH. En la siguiente etapa, se implementó un biodigestor doméstico tubular, que consta principalmente de una geo-membrana de polietileno que almacena la materia orgánica y en la cual se realiza la digestión anaeróbica. El rendimiento del biodigestor se determinó por la remoción de materia orgánica cuantificada por los SV y DQO en el afluente y digerido del biodigestor, de los cuales se alcanzó en este proyecto una remoción de 82% de SV y 74% de DQO, valores similares a lo reportado por Lansing et al. (2008) que obtuvieron remociones de 80%/83% de SV y 86%/92% de DQO para digestores domésticos alimentados con estiércol bovino y porcino, respectivamente. La producción promedio del biogás fue 0,5 m<sup>3</sup>/día (i.e., 0,041 m<sup>3</sup>/kg estiércol), producción mayor que la reportada por Singh y Kaushal (2016), de 0,033 m<sup>3</sup>/kg estiércol para un biodigestor a pequeña escala alimentado con estiércol equino en Kapurpur, India. El biogás producido fue usado en la cocción de los alimentos, reemplazando parcialmente el gas propano. De acuerdo al contenido de metano presente en el biogás (55 – 65%), su poder calorífico inferior (PCI) es 26.000 kJ/m<sup>3</sup> (Hernández L., 1996). Por lo anterior, la energía suministrada por este biogás es de 390.000 kJ/mes. Aplicando un cálculo de equivalencia energética con el gas propano usado actualmente en la granja, se alcanzó un ahorro energético mensual promedio del 60% con el aprovechamiento del biogás a partir de estiércol equino. Desde el componente económico, el costo de instalación del biodigestor fue de US\$ 273,13. No se tienen en cuenta los costos de operación debido a que la alimentación es diluida con agua lluvia recolectada, y el sistema no requiere agitación, calentamiento o mantenimiento. Con la implementación del biodigestor se obtiene un ahorro económico de US\$ 7,02/mes, que corresponde a la reducción en la compra del gas propano comercial. Teniendo en cuenta que la vida útil de un biodigestor de polietileno de bajo costo es 10 años (Samayoa et al., 2012), el período de recuperación de la inversión es 3,25 años. Finalmente, los resultados del presente estudio evidencian una alta transformación de la materia orgánica presente en el estiércol equino cuando es alimentado a un biodigestor doméstico, lo que demuestra que la DA es una alternativa viable técnica y económicamente para el aprovechamiento del estiércol equino, que podría ser implementada en granjas similares, permitiendo de esta forma la recuperación de energía y nutrientes a partir de este residuo.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

V

*Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



## Health



## Caring for your arrhythmia: using ITC in nursing care

## Cuidando tu arritmia: uso de las TIC's en el cuidado de enfermería

R V González Consuegra<sup>1</sup>, and D M Castillo Sierra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

E-mail: [rvgonzalezc@unal.edu.co](mailto:rvgonzalezc@unal.edu.co)

**Abstract.** The increasing number of people who suffer from cardiac arrhythmias, the highly technical treatments that are provided and the physical, psychological, and social consequences, as well as the impact on the quality of life of the people who suffer them, have aroused in the professional of nursing the interest in developing strategies that have broad coverage and easy access, such as information technologies. To develop a strategy for nursing care in people suffering from cardiac arrhythmias by implementing information and communication technology. Methods: an interdisciplinary approach was contemplated that allowed to build an information and communication technology, from the scientific theoretical knowledge, through the development of three phases. Structuring of an information and communication technology (website) for nursing care in people with cardiac arrhythmias called “Cuidando tu arritmia-ponle un ritmo a tu vida”. Information technology and communication are useful tools for nursing care allowing greater accessibility and expanding the coverage of nursing care in the health care of people, impacting health outcomes of people and your families.

**Resumen.** El creciente número de personas que padecen arritmias cardíacas, los tratamientos altamente tecnificados que se proporcionan y las consecuencias físicas, psicológicas y sociales, que impactan en la calidad de vida de las personas que las padecen, han suscitado en el profesional de enfermería el interés por desarrollar estrategias que tengan una amplia cobertura y de fácil acceso como las tecnologías de la información. Desarrollar una estrategia para el cuidado de enfermería en personas que padecen arritmias cardíacas basado en una tecnología de la información y la comunicación. Se contempló un abordaje interdisciplinar que permitió construir una tecnología de la información y de la comunicación, desde el conocimiento teórico científico, mediante el desarrollo de tres fases. Estructuración de una tecnología de la información y comunicación (página web) para el cuidado de enfermería en personas con arritmias cardíacas denominada “Cuidando tu arritmia-ponle un ritmo a tu vida”. La Tecnología de la información y comunicación son herramientas útiles para el cuidado de enfermería permitiendo una mayor accesibilidad y ampliando la cobertura de la atención de enfermería en el cuidado de la salud de las personas, impactando los resultados en salud de las personas y sus familias.



## Effect of an educational nursing intervention to reduce pain in the patient with myocardial revascularization during the post-operative outpatient

## Efecto de una intervencion educativa de enfermeria para reducir el dolor en el paciente con revascularización miocárdica durante el posoperatorio ambulatorio

D M Alvarez Yañez<sup>1</sup>, and G Carvajal Carrascal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad La Sabana, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: demialya@hotmail.com, gloria.carvajal@unisabana.edu.co

**Abstract.** The needs experienced by patients in the postoperative period of cardiac surgery range from the physiological to the emotional sphere. At a physiological level, pain is an unsatisfied need, which affects other needs such as sleep and physical activity, mood, adherence, and quality of life. Objective: To determine the effect of an educational nursing intervention compared with conventional nursing care, to reduce pain in cardiac surgery patients in the outpatient postoperative period in a highly complex institution in Cúcuta during the second semester of 2020 and the first semester of the year 2021. Methodology: Quantitative, quasi-experimental study, with pre-test measurement in the first postoperative and post-test control and comparison group, in patients with myocardial revascularization from a highly complex institution in Cúcuta, with simple random, Probabilistic sampling, with an estimated sample of 40 patients for each group. To collect the information, the McGill scale and the Trait Anxiety Inventory, IDARE, were used, after filling out the informed consent, pain measurements were performed at the beginning, 15 and 30 days after delivery of the educational intervention, to determine the effect of the intervention between groups and intragroup compared to conventional care. Results: The experimental group exhibited a statistically significant reduction in pain levels for each of the dimensions and at a general level after the educational intervention ( $p < 0.05$ ) while in the control group there were no significant changes in pain levels between both measurements ( $p > 0.05$ ). It was also possible to establish that the experimental group exhibited a statistically significant reduction in anxiety levels for each of the dimensions and at a general level after the educational intervention ( $p < 0.05$ ), contrary to the control group, where an increase in the level was evidenced. anxiety, although without important differences with respect to the initial measurement ( $p > 0.05$ ). Conclusions: From educational interventions supported by nursing knowledge, it is possible to reduce the level of pain and the level of anxiety of the revascularized patient during the outpatient postoperative period. It also contributes to the implementation of actions that promote the quality of care and support during cardiac rehabilitation.

**Resumen.** Las necesidades que experimentan los pacientes en el posoperatorio de cirugía cardiaca van desde lo fisiológico hasta la esfera emocional. A nivel fisiológico el dolor es una necesidad insatisfecha, que repercute en otras necesidades como el sueño y la actividad física, el estado de ánimo, la adherencia terapéutica, la calidad de vida. Objetivo: Determinar el efecto de una intervención educativa de Enfermería comparada con el cuidado de enfermería convencional, para reducir el dolor del paciente de cirugía cardiaca en el posoperatorio ambulatorio en una Institución de alta complejidad en Cúcuta durante el II semestre del año 2020 y el I semestre del año 2021. Metodología: Estudio cuantitativo, Cuasi experimental, con medición preprueba en el primer control posoperatorio y posprueba y grupo de comparación, en pacientes con revascularización miocárdica de una institución de alta complejidad en Cúcuta, con muestreo Probabilístico,



aleatorio simple, con una muestra estimada de 40 pacientes para cada grupo. Para la recolección de la información se utilizó la escala de McGill y el Inventario de la Ansiedad Rasgo, IDARE, previo diligenciamiento del consentimiento informado, se realizaron mediciones del dolor al inicio, a los 15 y 30 días de entrega de la intervención educativa, para determinar el efecto de la intervención entre grupos e intragrupo frente al cuidado convencional. Resultados: El grupo experimental exhibió una reducción estadísticamente significativa de los niveles del dolor para cada una de las dimensiones y a nivel general luego de la intervención educativa ( $p < 0.05$ ) mientras que en el grupo control no hubo cambios importantes en los niveles de dolor entre ambas mediciones ( $p > 0.05$ ). También se pudo establecer que el grupo experimental exhibió una reducción estadísticamente significativa de los niveles de ansiedad para cada una de las dimensiones y a nivel general luego de la intervención educativa ( $p < 0.05$ ) contrario al grupo control, donde se evidenció un aumento en el nivel de ansiedad, aunque sin diferencias importantes respecto de la medición inicial ( $p > 0.05$ ). Conclusiones: A partir de intervenciones educativas sustentadas desde el conocimiento de enfermería se logra reducir el nivel del dolor y el nivel de ansiedad del paciente revascularizado durante el posoperatorio ambulatorio. También se contribuye a la implementación de acciones que promueven la calidad del cuidado y el acompañamiento durante la rehabilitación cardíaca.



## Relationship between suicidal ideation and family functionality in university students of the faculty of health sciences at the Universidad Francisco de Paula Santander, presential modality, during the second semester of the year 2020

## Relación entre la ideación suicida y la funcionalidad familiar en estudiantes universitarios de la facultad ciencias de la salud en la Universidad Francisco de Paula Santander, modalidad presencial, durante el segundo semestre del año 2020

M A Pinilla Acevedo<sup>1</sup>, K M Dávila Duran<sup>1</sup>, M A Quintero Cagua<sup>1</sup>, and R E Vargas Toloza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: malexandrappa@gmail.com, krissmadeleyndd@ufps.edu.co

**Abstract.** The present research aims to determine the relationship between suicidal ideation and family functionality in university students of the Faculty of Health Sciences at the Francisco de Paula Santander University, face-to-face modality, during the second semester of 2020. The research methodology It corresponds to a quantitative methodology of a descriptive type, correlational design and cross-sectional. The sample is made up of 188 students of both sexes, from the Nursing and Safety and Health at Work programs of the Faculty of Health Sciences of the higher education institution, to whom the instruments, Suicidal Ideation Scale (Scale of Suicidal Ideation) were applied (SSI) and the Family Functionality Perception Test (FF-SIL). The results indicate that, regarding the variable of suicidal ideation, it was shown that 51.6% present suicidal ideation, where the minimum desire to die stands out with 43.10%; contrary to 48.40% of the participants where suicidal ideation did not occur. In relation to the family functionality variable, it was evidenced that, at the highest level, there are Moderately Functional families with 50%, followed by Functional families with 27.7% and finally there are Dysfunctional families with 19.7%. On the other hand, the relationship between scales was evaluated using Spearman's Correlation Coefficient, where the established statistical significance was 0.05. When evaluating the relationship between the Family Functioning scale and the Suicidal Ideation dimensions, an inverse and statistically significant correlation was observed with each of them ( $p < 0.01$ ), with the highest correlation coefficient being "attitude towards life and death" ( $r = -0.477$ ). This shows that the higher the family functioning, the lower the attitude towards life and death, therefore, the lower the suicidal ideation. Similarly, when evaluating the relationship between the Suicidal Ideation scale and the dimensions of Family Functioning, an inverse and statistically significant correlation was observed for all dimensions ( $p < 0.01$ ), with the highest correlation coefficient being "harmony" ( $r = -0.393$ ), "cohesion" ( $r = -0.385$ ) and "communication" ( $r = -0.380$ ). This shows that the greater harmony, cohesion and communication found in a family, the greater its family functioning, therefore, the less the presence of suicidal ideas. Finally, both variables are correlated, where it is reflected that there is an inverse and statistically significant correlation between Suicidal Ideation and Family Functioning of the students ( $p < 0.01$ ); that is, as Family Functioning increases in their homes, Suicidal Thought or Ideation decreases.



**Resumen.** La presente investigación tiene como objetivo determinar la relación entre la ideación suicida y la funcionalidad familiar en estudiantes universitarios de la Facultad Ciencias de la Salud en la Universidad Francisco de Paula Santander, modalidad presencial, durante el segundo semestre del año 2020. La metodología de investigación corresponde a una metodología cuantitativa de tipo descriptivo, diseño correlacional y de corte transversal. La muestra está compuesta por 188 estudiantes de ambos sexos, de los programas de Enfermería y Seguridad y Salud en el Trabajo de la Facultad Ciencias de la Salud de la institución de educación superior, a quienes se les aplicó los instrumentos, Escala de Ideación Suicida (SSI) y la Prueba de Percepción de Funcionalidad Familiar (FF-SIL). Los resultados indican que, respecto a la variable de ideación suicida se demostró que, el 51,6% presenta ideación suicida, donde se destaca el deseo de morir mínimo con un 43,10%; contrario a un 48,40% de los participantes en donde no se presentó ideación suicida. En relación con la variable de funcionalidad familiar, se evidenció que, en el nivel más alto se encuentran las familias Moderadamente Funcionales con un 50%, seguido de las familias Funcionales con un 27.7% y finalmente se encuentran las familias Disfuncionales con un 19.7%. Por otro lado, la relación entre escalas se evaluó mediante el Coeficiente de Correlación de Spearman, en donde la significancia estadística establecida fue de 0.05. Al evaluar la relación entre la escala de Funcionamiento Familiar y las dimensiones de Ideación Suicida, se observó una correlación inversa y estadísticamente significativa con cada una de ellas ( $p < 0.01$ ), siendo la de mayor coeficiente de correlación “actitud hacia la vida y la muerte” ( $r = -0.477$ ). Esto muestra que, a mayor funcionamiento familiar, menor es la actitud hacia la vida y la muerte, por lo tanto, menor es la ideación suicida. Del mismo modo, al evaluar la relación entre la escala de Ideación Suicida y las dimensiones del Funcionamiento Familiar, se observó una correlación inversa y estadísticamente significativa para todas las dimensiones ( $p < 0.01$ ), siendo las de mayor coeficiente de correlación “armonía” ( $r = -0.393$ ), “cohesión” ( $r = -0.385$ ) y “comunicación” ( $r = -0.380$ ). Esto muestra que, a mayor armonía, cohesión y comunicación se encuentre en una familia, mayor es su funcionamiento familiar, por lo tanto, menor es la presencia de las ideas suicidas. Finalmente, se correlaciona ambas variables, en donde se refleja que existe una correlación inversa y estadísticamente significativa entre la Ideación Suicida y el Funcionamiento Familiar de los estudiantes ( $p < 0.01$ ); es decir, a medida que aumenta el Funcionamiento Familiar en sus hogares, el pensamiento o Ideación Suicida disminuye.



## Accompaniment to victims of the armed conflict, from the health sector in the preparation of reports to the JEP

## Acompañamiento a víctimas del conflicto armado, del sector salud en la elaboración de informes ante la JEP

G O Bautista Espinel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: gloriabautista@ufps.edu.co

**Abstract.** The statutory law establishes how victims' organizations may participate in the special jurisdiction for peace by submitting oral or written reports. One of the characteristics is that these are collective, as a gateway for the to investigate and punish these crimes. The health personnel in Norte de Santander are a group of workers located in 40 municipalities of the department, most of them have worked there for more than 20 years and have been exceptional witnesses of the armed conflict. This process was consolidated within the framework of a consultancy between two universities in Norte de Santander and the Colombia Transforma Agency. Objective: To accompany a group of victims of the armed conflict in the elaboration of reports to the special jurisdiction for peace. Methodology: participatory action research, qualitative type. Twenty-six health workers, located in 5 municipalities, participated in virtual meetings, focus groups, and the application of designed instruments. Results: In Norte de Santander, the impacts of the conflict on health personnel occurred in 4 areas: individual and internal institutional, external institutional, health sector, and territories. more than 14 forms of violence against the health sector were identified. The armed actors that were most affected were the self-defense groups, followed by the "FARC", and the participation of state actors was also evidenced. The victims report of the medical mission of "Norte de Santander" was effectively delivered, appealing to the differential approach of violations of international humanitarian law in protected persons to the public sector's health personnel. The state does not identify them as victims of the armed conflict in Colombia.

**Resumen.** La ley estatutaria, plantea la forma como las organizaciones de víctimas, podrán participar en la jurisdicción especial para la paz, mediante la presentación de informes orales o escritos. El personal de Salud en Norte de Santander, es un grupo de trabajadores y trabajadoras, ubicados en 40 municipios del departamento, la mayoría de ellos han laborado, en ellos por más de 20 años y han sido testigos de excepción del conflicto armado. En el marco de una consultoria realizada entre dos Universidades de Norte de Santander y la agencia colombiana transforma, se consolidó este proceso. Objetivo acompañar a un grupo de víctimas del conflicto armado en la elaboración de informes ante la Justicia Especial para la Paz. Metodología: Investigación acción participativa, de tipo cualitativo. Participaron 26 trabajadores de la Salud, ubicados en 5 municipios, en encuentros virtuales, grupos focales, y mediante la aplicación de instrumentos diseñados. Resultados: En Norte de Santander, los impactos del conflicto en el personal de salud se dieron en 4 ámbitos: individual e interno institucional, externo institucional, Sector Salud, y Territorios. Se identificaron más de 14 formas de violencia ejercidas contra el sector salud. Los actores armados que mayores afectaciones produjeron fueron los grupos de autodefensas, seguidos de la FARC, se logró evidenciar la participación de actores del estado De manera significativa las más afectadas fueron las mujeres, pertenecientes a organizaciones sindicales Conclusiones. Se logró la entrega efectiva del informe de víctimas de la misión médica de Norte de Santander, apelando al enfoque diferencial de violaciones al derecho internacional humanitario en persona protegida, al personal de salud del sector público, el estado, no lo identifica como víctima del conflicto armado en Colombia.





## Characterization of the muca gene in pseudomonas aeruginosa strains associated with chronic infection produced in cystic fibrosis

## Caracterización del gen muca en cepas de pseudomonas aeruginosa asociadas a la infección crónica producida en fibrosis quística

V V Velez Lozano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia

E-mail: valeria.velez270@gmail.com

**Abstract.** *Pseudomonas aeruginosa* is a microorganism of great importance at the clinical level, as it is commonly isolated from infections associated with health care and infections produced in humans, highlighting the case of cystic fibrosis. Said is a genetic disease of recessive autosomal type, characterized by having a multisystemic involvement and, in turn, by presenting mucus accumulation within the lungs of the patients, allowing the colonization of a broad spectrum of microorganisms. In the case of the Chronic Stadium of *P. aeruginosa*, a wide variety of mutations in the genome, due to prolonged exposure to stressors, such as the anaerobic environment produced by the mucus, nutritional insufficiency, the presence of high concentrations of antibiotics to eradicate the infection and the constant activation of the immune response headed by neutrophils and oxygen reactive species. In the case of the muca gene, under normal conditions, it is responsible for controlling the production of alginate. However, when the mutation is presented, the mucoid conversion of the bacteria is generated. In this sense, the objective of this research is to characterize the muca gene in strains of *Pseudomonas aeruginosa* that are associated with chronic infection produced in cystic fibrosis. For this, it is proposed to carry out the obtaining of strains and, also, the cultivation and identification of the isolates, by means of sowing on Cetrinide Agar and the Vitek team; the induction of the mucoid phenotype of PAO1 strains of *P. aeruginosa* and 2 clinical isolates from patients with cystic fibrosis, making use of hydrogen peroxide at a 2 Mm concentration, with an exposure of 60 minutes a day; make the extraction of the genome by means of the phenol-chloroform method, to carry out the amplification of the gene by using the respective Forward and Reverse primers; and allow the sequence of the same for the identification of the mutations that are inside it. As preliminary results, from the samples from orotracheal secretions of patients with cystic fibrosis, the insulation and identification of the bacteria was performed, where it was possible to identify that the bacteria that was infecting the patients was *Pseudomonas aeruginosa*. Regarding the isolation from the samples, it was determined that the phenotype of these was not mucoid and that presented a profile of resistance, in the case of the first sample (resistance to carbapenem such as, imipenem, doripenem and meropenem) and in the Second sample (tigecichlin resistance). In addition, the design of the firsts was performed both Forward and Reverse, on the Primer Blast platform, based on the sequence obtained from pseudomonas.com and the sequence of each corresponding to (5'-atgagtcgtgagagccccc-3') and (5'-TCAGCGGTTTTTCCAGGCT-3') respectively.

**Resumen.** *Pseudomonas aeruginosa* es un microorganismo de gran importancia a nivel clínico, ya que se encuentra comúnmente aislada de infecciones asociadas a la atención en salud e infecciones producidas en los seres humanos, resaltando el caso de la Fibrosis Quística. Dicha es una enfermedad genética de tipo autosómico recesivo, caracterizada por tener una afectación multisistémica y, a su vez, por presentar acumulación de moco dentro de los pulmones de los pacientes, permitiendo la colonización de un amplio espectro de microorganismos. En el caso del estadio crónico de *P. aeruginosa*, se presentan una gran variedad de mutaciones en el genoma, debido a la exposición prolongada a factores estresores, tales como el ambiente anaerobio producido por el moco, la insuficiencia nutricional, la presencia de altas concentraciones de



antibióticos para erradicar la infección y la constante activación de la respuesta inmune encabezada por los neutrófilos y especies reactivas de oxígeno. En el caso del gen muca, en condiciones normales se encarga de controlar la producción del alginato. No obstante, cuando se presenta la mutación, se genera la conversión mucoide de la bacteria. En ese sentido, el objetivo de esta investigación es caracterizar el gen mucA en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* que se encuentran asociadas a la infección crónica producida en fibrosis quística. Para ello, se plantea llevar a cabo la obtención de las cepas y, asimismo, el cultivo e identificación de los aislados, por medio de la siembra en agar Cetrimide y el equipo VITEK; la inducción del fenotipo mucoide de las cepas PAO1 de *P. aeruginosa* y 2 aislados clínicos provenientes de pacientes con Fibrosis Quística, haciendo uso del peróxido de hidrógeno a una concentración 2 mM, con una exposición de 60 minutos al día; realizar la extracción del genoma por medio del método de fenol-cloroformo, para llevar a cabo la amplificación del gen haciendo uso de los respectivos primers forward y reverse; y permitir el secuenciamiento del mismo para la identificación de las mutaciones que estén dentro de este. Como resultados preliminares, a partir de las muestras provenientes de secreciones orotraqueales de pacientes con fibrosis quística, se realizó el aislamiento e identificación de la bacteria, en donde se logró identificar que la bacteria que estaba infectando a los pacientes era *Pseudomonas aeruginosa*. En cuanto al aislamiento proveniente de las muestras, se determinó que el fenotipo de estos era no mucoide y que presentaban un perfil de resistencia, en el caso de la primera muestra (resistencia a carbapenémicos tales como, imipenem, doripenem y meropenem) y en la segunda muestra (resistencia a tigeciclina). Además, se realizó el diseño de los primers tanto forward como reverse, en la plataforma de Primer Blast, basándose en la secuencia obtenida de [pseudomonas.com](http://pseudomonas.com) y la secuencia de cada uno corresponde a (5'-ATGAGTCGTGAAGCCCTGC-3') y (5'-TCAGCGGTTTTCCAGGCT-3') respectivamente.



## Characterization of the veterinarian pharmacies in the metropolitan area of San José de Cúcuta

## Caracterización de las farmacias veterinarias de San José de Cúcuta y su área metropolitana

C Garcia Pino<sup>1</sup>, and L T Mora Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carolinagp@ufps.edu.co, ligiamora@ufps.edu.co

**Abstract.** The adequate handle of medicines is a global interest problem that applies not only to humans, but animals as well, and in particular those animals that are pets and others that are for consume purpose. In Cucuta city there are different establishments that sell medicines for animals, but ¿do they sell them the proper way? This ongoing research seeks to identify those establishments characterize their services and describe the processes related to the purchase, reception, storage, dispensing and final disposal of the medicines for animal use. So far, there had been found 55 establishments in 6 communes in Cucuta city and in Los Patios, these establishments commercialize free sell medicines, special control medicines, and hospital medicines. Most of those establishments are leaded by staff without a veterinary college degree, about the storage, it was able to conclude that the stability of the medicines may be compromise do to sun light exposure, the break of cool line, and the right temperature. It is recommended to all those establishments to apply the norm to correctly handle medicines for animal use, as well as qualify the staff in charge of the veterinary service.

**Resumen.** El manejo adecuado de los medicamentos es una problemática de interés global que aplica no solamente a humanos, sino también a los animales y en particular aquellos que son mascotas y de consumo humano. En la ciudad de Cúcuta se hallan diferentes establecimientos comerciales que dispensan medicamentos para animales, pero ¿lo hacen de la manera adecuada? Esta investigación en curso, busca identificar esos establecimientos, caracterizar sus servicios y describir los procesos relacionados con la compra, recepción, almacenamiento, dispensación y eliminación final de los medicamentos de uso animal. Un primer acercamiento a 6 comunas de Cúcuta y 1 municipio del área metropolitana (Los Patios) se han rastreado 55 establecimientos que comercializan medicamentos de venta libre, de control especial y hospitalarios. Muchos de ellos son dirigidos o atendidos por personal sin formación veterinaria, sobre el almacenamiento se pudo concluir que la estabilidad de los medicamentos se ve afectada puesto que no se siguen las pautas de cadena de frio, no exposición al sol y temperatura adecuada. Se recomienda a todos los establecimientos que expendan medicamentos de uso animal aplicar la normatividad para su manejo adecuado, así como capacitar al personal encargado de su manejo en el servicio veterinario.



## Chlamydia trachomatis serovar I2: antimicrobial activity of 23688 peptide derivatives in infected hep-2 cells and their impact on the msm population

## Chlamydia trachomatis serovar I2: actividad antimicrobiana de derivados del péptido 23688 en células hep-2 infectadas y su impacto en la población de hsh

G Arévalo Pinzón<sup>1</sup>, M Gómez Jiménez<sup>1</sup>, R M Sánchez Mora<sup>1</sup>, N Castellanos Hernández<sup>1</sup>,  
L D Rubio Méndez<sup>1</sup>, D F Galeano Sánchez<sup>1</sup>, and J Salcántara Cortés<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia

E-mail: gabarpi@gmail.com, marthagomez@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** Over time, sexually transmitted infections have been a problem of great importance in public health, in most cases these infections are asymptomatic or manifest with mild symptoms, which makes timely detection difficult. One of the most common sexually transmitted infections in young adults is caused by *Chlamydia trachomatis* (*C. trachomatis*), a nonmotile, gram-negative bacterium with an obligate intracellular parasitic life that is transmitted through unprotected oral or anal intercourse. "Approximately 50% of men do not show any signs or symptoms", however, among the symptoms that are reflected in the other part of the population are: pruritus, dysuria, dyspareunia, and urethral discharge, which, since they are not Treated leads to complications such as proctitis, urethritis and epididymitis, as well as extragenital infections, such as rectal or oropharyngeal infections. *C. trachomatis*, presents different serovars (D to L) involved in generating infections of the genitourinary tract, highlighting within these serovar L (comprised by L1, L2, L3), which causes lymphogranuloma venereum (LGV). lymphogranuloma venereum is an invasive ulcer disease, whose outbreaks have been more prevalent and have been verified among men who have sex with men; It should be noted that epidemiological information on the magnitude of the STI problem and, in particular, infection by *C. trachomatis* in adolescents and young adults is limited to a small number of studies and incomplete official data from the countries of the region. In recent years, resistance to antibiotic treatment for STIs has increased rapidly, as well as the reduction of therapeutic options, therefore, concerns have been raised about clinical failures in the treatment of *C. trachomatis* in infected patients, often due to the loss of efficacy of antibiotics, due to their improper or excessive use. Thus, the search for new therapeutic strategies has great relevance, being an alternative the use of antimicrobial peptides (PAMs); Therefore, the objective is to evaluate derivatives of the synthetic peptide 23688 that have been shown to be capable of inhibiting the growth of different microorganisms, on a model of infection of HEP-2 cells infected with *Chlamydia trachomatis* serovar L2 (EB's / LGV VR-902B) , in addition to work with the MSM community, with which a screening will be carried out from the application of POCT tests and subsequent molecular confirmation, applying the polymerase chain reaction technique that allows identifying known regions of the cryptic plasmid of *C. trachomatis* to know its prevalence in the population. The project in question is in execution, initially its development is divided into two parts, the cellular tests and the molecular tests, as for the cellular tests, HEP-2 cells have been cultivated and maintained, which were visualized by staining. Giemsa for the recognition of morphology prior to cell infection with *Chlamydia trachomatis* serovar L2 (EB's / LGV VR-902B). Regarding molecular assays, around 50 rectal swabs obtained from the MSM population have been processed so far, carrying out a total DNA extraction process, and, after that, three polymerase chain reaction were performed, the first two with two pairs of primers. different that are directed to the cryptic plasmid of *C. trachomatis*, thus allowing to increase the sensitivity and specificity at the time of bacterial identification and the third polymerase chain reaction amplifies beta



globin as a constitutive gene that allows guaranteeing a correct sample collection with the presence of cellularity. Therefore, to date, it has been possible to standardize the culture of the Hep-2 cell line as the optimal model for future infection tests with the *Chlamydia trachomatis* serovar L2 strain ATCC VR-902B in order to perform tests with the aforementioned peptides of interest. Furthermore, the specific conditions required by the three-polymerase chain reaction were standardized, both those that amplify the cryptic plasmid of *Chlamydia trachomatis* and those that amplify beta globin as a constitutive gene for cellularity control when taking the sample (anorectal swab)

**Resumen.** Con el paso del tiempo las infecciones de transmisión sexual han sido un problema de gran importancia en salud pública, en la mayoría de los casos estas infecciones cursan de manera asintomática o se manifiestan con síntomas leves, lo que dificulta una detección oportuna. Una de las ITS más frecuentes en jóvenes adultos, es causada por *Chlamydia trachomatis* (*C. trachomatis*), una bacteria gram negativa, no móvil, de vida parasitaria intracelular obligada que se transmite a través de relaciones sexuales anales u orales sin protección. “Aproximadamente el 50% de los hombres no muestran ningún signo o síntoma”, sin embargo, dentro de los síntomas que se reflejan en la otra parte de la población se encuentran: prurito, disuria, dispareunia, y secreción uretral, que al no ser tratada conlleva a complicaciones como proctitis, uretritis y epididimitis, así como infecciones extragenitales, como las infecciones rectales u orofaríngeas. *C. trachomatis*, presenta diferentes serovares (D al L) implicados en generar infecciones del tracto genitourinario destacando dentro de estos el serovar L (comprendido por L1, L2, L3), causante del linfogranuloma venéreo (LGV). El linfogranuloma venéreo es una enfermedad ulcerosa invasiva, cuyos brotes, han tenido mayor prevalencia y se han verificado entre los hombres que tienen sexo con hombres (HSH); cabe destacar que la información epidemiológica sobre la magnitud del problema de las infecciones de transmisión sexual y, en particular, de la infección por *C. trachomatis* en adolescentes y adultos jóvenes está limitada a un pequeño número de estudios y a datos oficiales incompletos de los países de la región. En los últimos años la resistencia al tratamiento con antibióticos para ITS se ha incrementado rápidamente, así como la reducción de opciones terapéuticas, por ende, han surgido preocupaciones sobre los fracasos clínicos en el tratamiento para *C. trachomatis* de pacientes infectados, a menudo por la pérdida de eficacia de los antibióticos, a raíz del uso indebido o excesivo de estos. Es así, como la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas tiene gran relevancia, siendo una alternativa el uso de péptidos antimicrobianos (PAMs); por ello, el objetivo consiste en evaluar derivados del péptido sintético 23688 que han mostrado ser capaces de inhibir el crecimiento de diferentes microorganismo, sobre un modelo de infección de células HEp-2 infectadas con *Chlamydia trachomatis* serovar L2 (EB's/LGV VR-902B), además del trabajo con comunidad de HSH, con la cual se efectuará un tamizaje a partir de la aplicación de pruebas POCT y posterior confirmación molecular, aplicando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa que permite identificar regiones conocidas del plásmido críptico de *C. trachomatis* para conocer su prevalencia en la población. El proyecto en mención se encuentra en ejecución, inicialmente el desarrollo del mismo se divide en dos partes, los ensayos celulares y los ensayos moleculares, en cuanto a los ensayos celulares se han cultivado y mantenido células HEp-2, las cuales se visualizaron mediante tinción de Giemsa para el reconocimiento de la morfología previo a la infección celular con *Chlamydia trachomatis* serovar L2 (EB's/LGV VR-902B). Respecto a los ensayos moleculares, se han procesado hasta el momento alrededor de 50 hisopados rectales obtenidos de población HSH, efectuando un proceso de extracción de DNA total, y, posterior a ello, se realizaron tres reacciones en cadena de la polimerasa, las dos primeras con dos pares de primers diferentes que van dirigidos al plásmido críptico de *C. trachomatis*, permitiendo así aumentar la sensibilidad y especificidad a la hora de la identificación bacteriana y la tercera reacción en cadena de la polimerasa amplifica la beta globina como gen constitutivo que permite garantizar una correcta toma de la muestra con presencia de celularidad. Por tanto, a la fecha, se logró estandarizar el cultivo de la línea celular Hep-2 como modelo óptimo para futuros ensayos de infección con la cepa ATCC VR-902B de *Chlamydia trachomatis* serovar L2 para poder realizar pruebas con los péptidos de interés ya mencionados, además, se estandarizaron las condiciones específicas que requieren las tres reacciones en cadena de la polimerasa, tanto las que amplifican el plásmido críptico de *Chlamydia trachomatis* como para la que amplifica la beta globina como gen constitutivo de control de celularidad en la toma de la muestra (Hisopado anorrectal).



## Comparison of quality of life in amputees according to type of prosthetic knees

## Comparación calidad de vida en amputados según tipo de rodillas protésicas

O L Hincapié Gallón<sup>1</sup>, M Agudelo Parra<sup>1</sup>, D M Santofimio Hernández<sup>1</sup>, A M Torres Sánchez<sup>1</sup>,  
O I Campo Salazar<sup>1</sup>, and H A Rubio Wilson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Colombia

E-mail: olga.hincapie@endeporte.edu.co, michelle.agudelo@endeporte.edu.co

**Abstract.** The quality of life has become a predictor of satisfaction in relation to the goods or services to which one has access. Therefore, it was proposed to compare how the quality of life is perceived in transfemoral amputees when using three different prosthetic knees. Case study where the GENCAT scale was applied to assess the level of quality of life in 7 participants, using 3 prosthetic knees (Conventional, ATK-PA-01, 3P26). The users scored high quality of life in the use of the 3 knees, with a significant association for the Rights dimension, showing a strong association when comparing the conventional prosthetic knee and the ATK-PA-01, with the former obtaining a better score. A high level of quality of life is evidenced with the three prostheses regardless of their cost, however, users notice changes in some aspects of their lives when modifications are made to their prostheses.

**Resumen.** La calidad de vida se ha convertido en un predictor de satisfacción en relación a bienes o servicios al que se tienen acceso. Por tanto, se planteó comparar como se percibe la calidad de vida en amputados transfemorales al utilizar tres rodillas protésicas diferentes. Estudio de casos donde se aplicó la escala GENCAT para evaluar el nivel de calidad de vida en 7 participantes, empleando 3 rodillas protésicas (Convencional, ATK-PA-01, 3P26). Los usuarios puntuaron calidad de vida alta en el uso de las 3 rodillas, con asociación significativa para la dimensión de Derechos, mostrando una fuerte asociación al comparar la rodilla protésica convencional y la ATK-PA-01, obteniendo la primera una mejor puntuación. Se evidencia un nivel de calidad de vida alto con las tres prótesis independientemente de su costo, no obstante, los usuarios advierten cambios en algunos aspectos de su vida cuando se realizan modificaciones en sus prótesis.



## Determination of genes associated with biofilm formation and the kpc gene in clinical isolates of *k. Pneumoniae* and *p. Aeruginosa* in a third level hospital in Bogotá, Colombia

## Determinación de genes asociados a la formación de biopelícula y del gen bla kpc en aislamientos clínicos de *k. Pneumoniae* y *p. Aeruginosa* en un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia

E Acosta<sup>1</sup>, W Martínez<sup>1</sup>, W D Mejía<sup>1</sup>, C Cruz<sup>1</sup>, P Santos<sup>1</sup>, J Navarrete<sup>1</sup>, L P Perez<sup>2</sup>, S H Ochoa<sup>3</sup>, and G Pinilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez E.S.E, Colombia

<sup>3</sup> Subred Integral de Servicios de Salud Sur. E.S.E. Hospital El Tunal, Colombia

E-mail: eyacosta@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** Microorganisms such as *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa* and other enterobacteria usually cause hospital-acquired infections which are persistent and difficult to treat, generating an increase in morbidity and mortality rates and raising health care costs. These pathogens possess virulence characteristics and factors such as the production of enzymes capable of hydrolyzing carbapenemics (KPC, VIM, IMP, NMD), and some of these could form biofilm thanks to proteins such as MrkA, pslA and others. These mechanisms favor resistance to the last line antimicrobials available for their treatment. A total of 61 samples were collected from which 43 *Klebsiella* spp. and 6 *P. aeruginosa* samples obtained from a third level hospital in the city of Bogota, and isolated mainly from urine, blood and peritoneal fluid samples, which were identified in genus and species, and phenotypically characterized by susceptibility testing with BD Phoenix 100™ equipment. Biofilm formation was genotypically evaluated through genes involved in the initial phase of biofilm formation (*mrkA* and *pslA*); in addition, the presence of the *bla* KPC gene related to carbapenem resistance was evaluated by PCR. Of the 43 samples belonging to the genus *Klebsiella* spp. analyzed, 42 were found to possess the *mrkA* gene, and of the *P. aeruginosa* isolates studied, all presented the *pslA* gene. All (43) of the *Klebsiella* spp. isolates analyzed were found to have the *bla*KPC gene and 6/5 of the *P. aeruginosa* isolates presented this gene. This study shows that antimicrobial resistance is significantly associated with the presence of structural components of these microorganisms such as the *mrkA* and *pslA* genes related to the binding to the extracellular matrix necessary for the formation of the biofilm and its structural support; in addition, the gene with the highest prevalence associated with carbapenem resistance in our environment is *bla* KPC. Therefore, control, follow-up and prevention strategies should be reconsidered, as well as the implementation of molecular diagnostic methods, given the dissemination and circulation of these genes in tertiary hospitals, since they cause a major public health problem, which exacerbates the current situation of Pandemic COVID 19, and evidence that the measures implemented so far have not been effective or sufficient to mitigate this problem.

**Resumen.** Microorganismos como *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa* y otras enterobacterias, suelen ocasionar infecciones de tipo intrahospitalario las cuales son persistentes, y de difícil tratamiento, generando un aumento en las tasas de morbi-mortalidad y elevan los costos a nivel sanitario. Estos patógenos poseen características y factores de virulencia como lo son la producción de enzimas capaces de hidrolizar carbapenémicos (KPC, VIM, IMP, NMD), y además algunas de estas poseen la capacidad de formar



biopelícula gracias a proteínas como MrkA, pslA entre otras. Dichos mecanismos favorecen la resistencia a los antimicrobianos de última línea disponibles para su tratamiento. Se recolectaron un total de 61 muestras de las cuales se evaluaron 43 de *Klebsiella* spp. y 6 de *P. aeruginosa* obtenidas de un Hospital de Tercer nivel de la Ciudad de Bogotá, y aisladas principalmente de muestras de orina, sangre y líquido peritoneal, las cuales fueron identificadas en género y especie, y caracterizadas fenotípicamente mediante pruebas de susceptibilidad con el equipo BD Phoenix 100™. Se evaluó genotípicamente la formación de biopelícula a través de genes involucrados en la fase inicial de la formación de la misma (*mrkA* y *pslA*); además se evaluó la presencia del gen *bla* KPC relacionado con la resistencia a carbapenémicos mediante PCR. De las 43 muestras pertenecientes al género *Klebsiella* spp. analizadas se encontró que 42 de estas poseen el gen *mrkA*, y de los aislados de *P. aeruginosa* estudiados todos presentaron el gen *pslA*. A La totalidad (43) de los aislamientos analizados de *Klebsiella* spp. se les encontró el gen *bla*KPC y de los 6/5 aislamientos de *P. aeruginosa* presentaron este gen. Este estudio permite evidenciar que la resistencia a los antimicrobianos se asocia de forma significativa con la presencia de componentes estructurales de estos microorganismos como los genes *mrkA* y *pslA* relacionados con la unión a la matriz extracelular necesaria en la formación de la biopelícula y el soporte estructural de la misma; además el gen con mayor prevalencia asociado a la resistencia de carbapenémicos en nuestro medio es *bla* KPC. Por lo tanto, se deben replantear las estrategias de control, seguimiento y prevención, así como la implementación de métodos diagnósticos moleculares, ante la diseminación y circulación de estos genes, en hospitales de tercer nivel, ya que ocasionan un gran problema en salud pública, que agudiza la situación actual de Pandemia COVID 19, y evidencia que las medidas ejecutadas hasta el momento, no han sido eficaces o suficientes para mitigar esta problemática.





## Diagnosis of the perception of the physical and emotional health of older adults in the municipality of Los Patios

## Diagnóstico de percepción de la salud física y emocional en personas adultas mayores del municipio de Los Patios

V K Hernández Vergel<sup>1</sup>, I L Nuvan Hurtado<sup>1</sup>, and R Prada Núñez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santander, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: irma.nuvan@mail.udes.edu.co

**Abstract.** This research will focus on the degree of well-being of a group of older adults in the associations of the municipality of Los Patios, Department of Norte de Santander, in Colombia. In line with global trends, life expectancy in Colombia has increased significantly in recent years. In this sense, it is necessary to know not only the current proportion and demographic projections regarding the number of older adults, their health and access to adequate health care. In addition to these aspects, it is necessary to know how this segment of the population perceives their living conditions (biological, psychological and environmental), which together constitute well-being. The importance of this type of measurement lies in the need to establish public policies of social assistance for this segment of the population. The results derived from this research have been organised in such a way as to respond to each of the specific objectives proposed. A sample size of 423 older adults from the associations attached to the municipality of Los Patios, Colombia, was consolidated, of which 313 are women and 110 are men, which is equivalent to saying that for every three women there is one man, and the PERMA Profile by Butler and Kern (2016) was applied (Positive emotions, Engagement, Positive Relation, Meaning and Accomplishment), which in Spanish measures positive emotions, commitment, relationships, meaning and achievements, where it was obtained that the overall average of the PERMA Profile can be identified as a value that slightly exceeds five points, i.e., that at a general level a slight positive perception could be evidenced on the various aspects that were surveyed. When analysing the dimensions in detail, it could be determined that the presence of negative feelings is infrequent in them; while in the other dimensions a slight positive perception is evident, highlighting the meaning they give to their lives from the activities they have developed and which they carry out nowadays. They are followed in importance by the enthusiasm, pleasure and fascination they perceive for what they do, a situation that leads them to feel happy, optimistic and content with life.

**Resumen.** Esta investigación se realizará en torno al grado de bienestar propio que reconoce un grupo de adultos mayores de las asociaciones adscrita en la alcaldía de los Patios, Departamento del Norte de Santander, en Colombia. En correspondencia con la tendencia mundial, en el país la expectativa de vida ha aumentado significativamente en los últimos años. En este sentido, se hace preciso conocer no solo la proporción actual y las proyecciones demográficas en torno al número de adultos mayores, su salud y el acceso a asistencia sanitaria adecuada. Además de estos aspectos, es necesario conocer la percepción que este segmento de la población posee acerca de sus condiciones de vida (biológicas, psicológicas y ambientales), lo cual, en su conjunto, constituye el bienestar. La importancia de este tipo de mediciones radica en la necesidad de establecer políticas públicas de asistencia social para este segmento poblacional. Los resultados derivados de esta investigación han sido organizados de tal forma que dan respuesta a cada uno de los objetivos específicos propuestos. Se logró consolidar un tamaño de muestra de 423 personas adultas mayores de las asociaciones adscrita en la alcaldía de los Patios, Colombia, de los cuales 313 son mujeres y 110 hombres, o lo que es equivalente a decir, que por cada tres mujeres hay un hombre, Así



mismo, se aplicó el Perfil de PERMA de Butler y Kern (2016) (Positive emotions, Engagement, Positive Relation, Meaning y Acomplishment), que en español mide emociones positivas, compromiso, relaciones, significado y logros, donde se obtuvo que el promedio general del Perfil PERMA se puede identificar un valor que ligeramente supera los cinco puntos, es decir, que a nivel general se podría evidenciar una ligera percepción positiva sobre los diversos aspectos que se les indagaron. Al analizar en detalle las dimensiones, se pudo determinar que la es poco frecuente la presencia de sentimientos negativos en ellos; mientras que en las demás dimensiones se evidencia una ligera percepción positiva destacando el sentido que le dan a sus vidas a partir de las actividades que han desarrollado y que realizan hoy día. Le siguen en importancia el entusiasmo, gusto y fascinación que perciben por lo que hacen, situación que los lleva a sentirse alegres, optimistas y conformes de la vida.



## Incidence of public policies for the control and prevention of vector-borne diseases

## Incidencia de políticas públicas para el control y prevención de enfermedades transmitidas por vector

M C Sanchez Velasquez<sup>1</sup>, T Velasquez Perez<sup>1</sup>, and H F Castro Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia

E-mail: mcsanchezv@ufpso.edu.co, tvelasquezp@ufpso.edu.co

**Abstract.** Public health in Colombia is made up of a set of policies that have the purpose of guaranteeing the health of the population, through actions that occur from the individual to the collective, these actions have the objective of contributing to the development of indicators of living conditions, well-being and development; the policies are executed from the Ministerio de Salud, stand out, healthy lifestyles, vulnerable population, epidemiology, demography, and vaccination. In Norte de Santander, 5 fundamental axes are handled within the health participation policies, axis 5 is specifically mentioned, which is the control and guarantee in health with participation in the decision-making process based on the appropriation of instruments and tools that allow citizens to be actors in the process of definition, implementation, control of policies and programs for prevention. All these policies and actions mentioned above are aimed at preventing diseases that have been increasing in recent years, according to the Ministerio de Salud, the most frequent communicable diseases in Colombia are: Covid-19, Acute Respiratory Infection (ARI), Zika, dengue, chikungunya and chagas. Dengue presented 1055 cases in Norte de Santander in 2019, being the second most affected department followed by Meta with 689 cases. In Malaria, the department ranked 8th with 162 cases. Norte de Santander has been characterized as an endemic area for vector-borne diseases (VTE). This research is quantitative and its purpose is to analyze the impact of public policies on TVE generated in the department.

**Resumen.** La salud pública en Colombia está conformada por un conjunto de políticas que tienen la finalidad de garantizar la salud de la población, por medio de acciones que se dan desde la individualidad hasta lo colectivo, estas acciones tienen el objetivo de contribuir con el desarrollo de indicadores de condiciones de vida, bienestar y desarrollo; las políticas son ejecutadas desde el Ministerio de Salud, se destacan, estilos de vida saludables, población vulnerable, epidemiología, demografía y vacunación. En Norte de Santander, se manejan 5 ejes fundamentales dentro de las políticas de participación en salud, se menciona específicamente el eje 5 que es el control y la garantía en salud con participación en el proceso de decisión fundamentado en la apropiación de instrumentos y herramientas que permitan a la ciudadanía ser actores en el proceso de definición, implantación, control de políticas y programas para la prevención. Todas estas políticas y acciones mencionadas anteriormente van encaminadas a la prevención de enfermedades que en los últimos años vienen en aumento, según el Ministerio de Salud las enfermedades transmisibles más frecuentes en Colombia son: Covid-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA), Zika, dengue, chikungunya y chagas. El Dengue presentó 1055 casos en Norte de Santander en el 2019, siendo el segundo departamento más afectado seguido por Meta con 689 casos. En Malaria el departamento ocupó el puesto 8 con 162 casos. Norte de Santander ha sido caracterizada como zona endémica para las enfermedades transmitidas por vectores (ETV). Esta investigación es de corte cuantitativo y tiene como propósito analizar la incidencia de las políticas públicas en las ETV generadas en el departamento.



## Psychological profile of low-income people in Norte de santander

### Perfil psicológico de personas de bajos recursos en Norte de Santander

S L Ruiz-Roa<sup>1</sup>, and S M Martinez Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: silvialilianarr@ufps.edu.co, sandramilenamr@ufps.edu.co

**Abstract.** Introduction: Mental health is a component of human health, public health has shown an increase in mental disorders in the adult population worldwide and nationally, without differentiating by socioeconomic level and demographic area, generating high economic and emotional impact in the person, family and society. Multiple genetic and epidemiological advances of the COVID-19 infection have been generated since the beginning of the pandemic, however, there is no clarity on the effects of the pandemic on the mental health of individuals and groups. Objective: To establish the psychological profile of members of low-income families during the period of health emergency due to COVID-19. Materials and methods: Quantitative, cross-sectional study that determined Harold J Dupuy's psychological well-being index (PGWBI) in 83 subjects belonging to 35 families of strata 1, 2 and 3, residents in urban areas of municipalities of Norte de Santander. The measurement was performed at the end of the period of confinement due to the health emergency caused by COVID-19 in September 2020. The results are presented using measures of central tendency, absolute and relative frequencies. Results: The participants were predominantly female, aged between 36-60 years, married marital status, playing the parental and provider role in their homes; with no history of chronic non-communicable disease or of having presented acute disease in the confinement period from March to September 2020. In the comparative analysis by dimensions and sociodemographic variables, the PGWBI identified greater anxiety in female subjects ( $p=0.02$ ), higher perception of health in people aged 18-35 years ( $p < 0.01$ ) and lower perception in people with parental role ( $p=0.02$ ). Conclusion: Despite the changes evidenced in the dimensions perception of health and anxiety, in general the families present absence of psychological distress, which can contribute to the adherence of self-care measures in the period of health emergency, without being evidence of psychological or mental well-being in these subjects.

**Resumen.** Introducción: La salud mental es un componente de la salud humana, en salud pública se ha evidenciado el incremento de trastornos mentales en la población adulta a nivel mundial y nacional, sin diferenciarse por nivel socioeconómico y área demográfica, generando alto impacto económico y emocional en la persona, familia y sociedad. Múltiples avances genéticos y epidemiológicos de la infección por la COVID-19 se han venido generando desde el inicio de la pandemia, sin embargo, no hay claridad sobre los efectos de la pandemia sobre la salud mental de individuos y colectivos. Objetivo: Establecer el perfil psicológico de integrantes de familias de escasos recursos durante el periodo de emergencia sanitaria por la COVID-19. Materiales y métodos: Estudio cuantitativo, transversal que determinó el índice de bienestar psicológico (PGWBI) de Harold J Dupuy, en 83 sujetos integrantes de 35 familias de estratos 1,2 y 3, residentes en área urbana de municipios de Norte de Santander. La medición fue realizada al concluir el periodo de confinamiento por la emergencia sanitaria por la COVID-19 en septiembre de 2020. Los resultados son presentados usando medidas de tendencia central, frecuencias absolutas y relativas. Resultados: Los participantes fueron predominantemente del sexo femenino, con edades entre 36-60 años, estado civil casado, desempeñando el rol parental y proveedor en sus hogares; sin antecedente de enfermedad crónica no transmisible o de haber presentado enfermedad aguda en el periodo de confinamiento de marzo a septiembre de 2020. En el análisis comparativo por dimensiones y variables sociodemográficas,



el PGWBI identificó mayor ansiedad en los sujetos de genero femenino (0,02), mayor percepción de la salud en las personas con edades entre 18-35 años ( $p < 0,01$ ) y menor percepción en las personas con rol parental ( $p = 0,02$ ). Conclusión: A pesar de los cambios evidenciados en las dimensiones percepción de la salud y ansiedad, en general las familias presentan ausencia de distrés psicológico, lo que puede contribuir a la adherencia de las medidas de autocuidado en el periodo de emergencia sanitaria, sin ser evidencia de bienestar psicológico o mental en estos sujetos.



## Self-medication in student of the faculty of education, arts, and humanities of the Universidad Francisco de Paula Santander

## Automedicación en estudiantes de la facultad de educación, artes y humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander

C Garcia Pino<sup>1</sup>, M Peñaloza Durán<sup>1</sup>, P Carolina García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: carolinagp@ufps.edu.co, margaritarosapd@ufps.edu.co

**Abstract.** Self-medication is a behavior that is part of the selfcare that people do as an alternative to maintain their health, it is the use of medicines without a medical prescription. This research proposal looks forward to characterizing the self-medication practices in the students of the faculty of Education, Arts and humanities of the Francisco de Paula Santander University in order to identify the main diseases and medicines that are use by the students in their self-medication practices, also to identify the risk behaviors and the causes of this behavior. The study is quantitative and has an instrument that was validated for experts in this topic with a pharmaceutical chemistry degree. The results will allow to created socialization spaces with the academic community to educate about the adequate use of medicines.

**Resumen.** la automedicación es una conducta que forma parte del autocuidado que realizan las personas como una alternativa para mantener la salud, consiste en el uso medicamentos sin prescripción médica. La propuesta de investigación busca caracterizar la automedicación en los estudiantes de la facultad de educación, artes y humanidades de la universidad francisco de paula santander de cúcuta, para identificar las enfermedades y medicamentos más empleados, así como las conductas de riesgo y causas de esta problemática. El estudio de corte cuantitativo cuenta con un instrumento validado por químicos farmacéuticos expertos en el tema. Sus resultados permitirán generar espacios de socialización con la comunidad académica para educar en el uso adecuado de los medicamentos.



## The nursing student experience in the pandemic: understandings from a focus group assisted by ICT

## La experiencia del estudiante enfermero en la pandemia: comprensiones a partir de un grupo focal asistido por las TIC

D A Parada Rico<sup>1</sup>, D C Silva Sánchez<sup>1</sup>, J Franco<sup>1</sup>, A S Bautista Gauta<sup>1</sup>, and J D García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia ,

E-mail: dorisparada@ufps.edu.co, dianacarolinass@ufps.edu.co

**Abstract.** The pandemic led to distancing and loss of face-to-face in the educational interaction between teachers and students. Likewise, new family dynamics emerged, ruptures in the social context and in some cases the acquisition of the workload that the student accessed, all of which is interwoven in the middle of the learning processes and limits the scope of training competencies. To understand the educational experiences of university students in the Nursing program of a public university through the technology-assisted focus group technique. A qualitative study with a phenomenological approach was carried out, using the technology-assisted focus group technique, in which five students from the Nursing program participated. A preliminary script was designed, an introduction to the topic and a moderator was prepared, as well as a person to collect field notes. All of the above assisted through the Meet platform. The information was transcribed and with field notes, analyzed using the grounded theory method, and the Atlas Ti program. There are three general categories. One called: academic journey between scarcity and overload, a second: interwoven and family twists and the last: adjusting the body to the demands of those interwoven in the pandemic. The TIC-assisted focus group allows group interaction, openly addressing issues, responding to the intervention of the other, as well as exposing emotions and interweaves that are formed in the context of the pandemic during the process of learning. Thus, the students' express difficulties in virtual training such as lack of concentration and absence of spaces to define their role as student. On the other hand, the new family dynamics, the continuous stay at home, the break with the group of friends, the difficulties for the virtual connection, and the need to work due to economic difficulties, imply for some the increase of stress and create physical problems, which are faced in various ways in order to advance in the academy.

**Resumen.** La pandemia conllevó al distanciamiento y a la pérdida del cara a cara presencial en la interacción educativa entre docentes y estudiantes. Así mismo emergieron nuevas dinámicas familiares, rupturas en el contexto social y en algunos casos adquisición de carga laboral a la que accede el estudiante, todo lo cual se entretreje en medio de los procesos de aprendizaje y limita el alcance de competencias formativas. Comprender las experiencias educativas de los estudiantes universitarios del programa Enfermería de una Universidad pública a través de la técnica de grupo focal asistido por tecnología. Se realizó un estudio cualitativo con enfoque fenomenológico, utilizando la técnica de grupo focal asistido por tecnología, en el que participaron cinco estudiantes del programa Enfermería. Se diseñó un guion preliminar, una introducción al tema y se preparó un moderador, así como una persona para la recolección de notas de campo. Todo lo anterior asistido a través de la plataforma Meet. La información fue transcrita y con las notas de campo, analizada utilizando el método de la teoría fundamentada, y el programa Atlas Ti. Se hallan tres categorías generales. Una denominada: travesía académica entre la escasez y la sobrecarga, una segunda: entretrejos y giros familiares y la última: ajustando el cuerpo a las exigencias de los entretrejos en la pandemia. El grupo focal asistido por las TIC, permite interactuar en grupo, abordar temáticas de manera abierta, responder a la intervención del otro, así como exponer emociones y entretrejos que se van

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



formando en el contexto de la pandemia durante el proceso de aprendizaje. Así las cosas, los estudiantes expresan dificultades en la formación virtual como falta de concentración y ausencia de espacios para delimitar su rol de estudiante. De otra parte, las nuevas dinámicas familiares, la permanencia continua en el hogar, la ruptura con el grupo de amigos, las dificultades para la conexión virtual, y la necesidad de laborar por las dificultades económicas, implican para algunos el aumento de estrés y crean problemas físicos, que son afrontados de diversas formas con el fin de avanzar en la academia.





## Use of medicines and medical devices in the residential homes of the neighborhood San Nicolas Towers in Los Patios

## Uso de medicamentos y dispositivos médicos en los hogares del conjunto Torres de San Nicolás de Los Patios

L Ferrer Sandra<sup>1</sup>, Y A Vaca Ortiz<sup>1</sup>, and C Garcia Pino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sandraleonoraf@ufps.edu.co

**Abstract.** In January of 2020 Colombia register the dead of to under age children due to a mistake that was made in the dispensing of the medicine, when the seller and the parents didn't verify the content of the medicine box before they give it to the children. Those kind of mistakes in the management process of medicines and medical devices (purchase, storage, use, and final disposal) may cause risks that goes from adverse reactions to dead. For that reason, the program in Pharmacy Management Technology from the Francisco de Paula Santander University propose the research characterization of the use of medicines and medical devices in the residential homes in San Nicolas Towers in Los Patios. This is part of a bigger project tan looks forward to describe the management process of medicines and medical devices at home, identify the most use medicines and medical devices and stablish the main risk people is incurring to in each process. In the first stage of this quantitate research (2019) the survey was applied in the neighborhoods Ciudad Rodeo and Las Cumbres, and in this second stage the survey was improve by the previous experience and revised by experts in this topic with a pharmaceutical chemistry degree. In 2021 the survey will be applied in the residential homes of the neighborhood San Nicolas Towers in Los Patios.

**Resumen.** En enero del 2020 Colombia registró la muerte de dos menores de edad debido a un error en la dispensación de un medicamento, cuando el vendedor y los padres no verificaron el contenido de la caja antes de administrarlo a los mejores. Este tipo de errores en los procesos de manejo de los medicamentos y dispositivos médicos (compra, almacenamiento, uso y disposición final) pueden ocasionar riesgos que van desde reacciones adversas hasta la muerte. Por ello el programa de Tecnología en Regencia de Farmacia de la Universidad Francisco de Paula Santander, propone la investigación caracterización del uso de los medicamentos y dispositivos médicos en los hogares como un proyecto macro que busca describir los procesos de manejo del medicamento y los dispositivos médicos en los hogares, identificar aquellos más usados y establecer los riesgos en que incurre la población en cada uno de estos procesos. En una primera etapa de la investigación cuantitativa la encuesta se aplicó en los barrios Ciudad Rodeo y Las Cumbres (2019) y en esta segunda etapa se han realizado mejoras al instrumento a partir de la experiencia y revisión de químicos farmacéuticos expertos en el tema. En el 2021 se aplicará nuevamente en el municipio de Los Patios en el Condominio Torres De San Nicolás.



## **Design of a safety instruction for working at heights with the airclimb equipment in the assembly and maintenance of electrical structures in the company Cam Colombia Multiservicios S.A.S**

## **Diseño de un instructivo de seguridad para el trabajo en alturas con el equipo airclimb en el montaje y mantenimiento de estructuras eléctricas en la empresa Cam Colombia Multiservicios S.A.S**

**B J Pérez Fernández<sup>1</sup>, K A Beltrán Cáceres<sup>1</sup>, and G F Uribe Ramón<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: johisperez@hotmail.com, katherin.beltran@uniminuto.edu.co

**Abstract.** Work at heights in Colombia is considered as one in which work is done above 1.5 m at ground level, and likewise it is also work at heights that in which one works after 1.5 m below ground level, the risk of injury from that height is high in different sectors / companies nationwide. This research focused on in the energy sector, focusing its objectives on improving work at heights that is carried out in the company CAM Colombia Multiservicios SAS. Work at heights that is carried out in the company is on electricity poles in which they use elements such as they are harnesses, lifelines for climbing these poles. An attempt was made to improve the methodology of ascent and descent for work at heights, therefore this investigation was framed under the research line of social management, participation and development community, and the sub-line of management of the actors in the working and health conditions.

**Resumen.** El trabajo en alturas en Colombia está considerado como aquel en el que se trabaja por encima de 1.5 m a nivel del suelo, y así mismo también es trabajo en alturas aquel en el que se trabaje después de 1.5 m debajo del nivel del suelo, el riesgo de sufrir lesiones desde esa altura es alto en diferentes sectores/empresas a nivel nacional. Esta investigación se enfocó en el sector energético, focalizando sus objetivos en mejorar el trabajo en alturas que se realiza en la empresa CAM Colombia Multiservicios SAS. El trabajo en alturas que se realiza en la empresa es sobre postes de electricidad en los que usan elementos como lo son arneses, líneas de vida para el ascenso a estos postes. Se buscó mejorar la metodología de ascenso y descenso para trabajo en alturas, por lo anterior esta investigación se enmarca bajo la línea de investigación de gestión social, participación y desarrollo comunitario; y la sublínea de gestión de los actores en las condiciones de trabajo y salud.

8<sup>th</sup>

**INTERNATIONAL WEEK  
OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

**V** *Interinstitutional Conference of Research Seedbeds*



**Agricultural and Environmental Sciences**



## Analysis of public regulations on air quality for the city of Bogotá, Colombia: Arima modeling for criteria pollutants

## Análisis de normatividad pública en calidad del aire para la ciudad de Bogotá, Colombia: modelización Arima para contaminantes de criterio

L Manco-Perdomo<sup>1</sup>, L Pérez-Padilla<sup>1</sup>, and C Zafra-Mejía<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

E-mail: czafra@udistrital.edu.co

**Abstract.** In urban environments, the impact of air pollution on the economy has been linked to high public health costs. This is due to respiratory complications, productive decline due to medical disabilities, and a reduction in life expectancy. The main objective of this study is to analyze the effectiveness of public regulations on air quality, in force in the city of Bogotá (Colombia) during the period 2007-2017. Concentrations of criteria atmospheric pollutants (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, and NO<sub>2</sub>) were analyzed. The temporal variation in the concentration of these pollutants with respect to the validity of public air quality regulations was also studied. In addition, the temporal behavior of the criteria pollutant concentrations with respect to atmospheric variables was analyzed. The temporal analyses were developed using ARIMA models and based on the information reported by the monitoring and air quality network of Bogotá city. The results showed on average that public air quality regulations were adjusted every two years. ARIMA modelling showed that the establishment of maximum permissible emission limits for different sources (Res./Colombian No. 180782 de 2007) and fuel improvement (Res./District No. 1304 of 2012) were the most appropriate to reduce the concentrations of the criteria pollutants considered:  $\delta = -46.9\%$  and  $\delta = -38.2\%$ , respectively. The criteria pollutant concentrations at a given time were influenced by the concentrations of up to three months immediately preceding. On the other hand, the moving average term of the ARIMA models showed fluctuations in time of the criteria pollutant concentrations ("q" between 3-14 months).

**Resumen.** El objetivo principal de este estudio es analizar la efectividad de la normatividad pública en calidad del aire, vigente en la ciudad de Bogotá (Colombia) durante el periodo comprendido entre los años 2007-2017. Se analizaron las concentraciones de contaminantes atmosféricos de criterio (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub>). Se estudió también la variación temporal de la concentración de estos contaminantes con respecto a la vigencia de la normatividad pública en calidad del aire. Adicionalmente, se analizó el comportamiento temporal de las concentraciones de contaminantes criterio con respecto a variables atmosféricas. Los análisis temporales se desarrollaron mediante modelos ARIMA y a partir de la información reportada por la red de monitoreo y calidad del aire de la ciudad de Bogotá. Los resultados mostraron en promedio que la normatividad pública de calidad del aire se ajustó cada dos años. La modelización ARIMA mostró que el establecimiento de límites máximos permisibles de emisión para diferentes fuentes (Res./Colombiana No. 180782 de 2007) y la mejora de combustibles (Res./Distrital No. 1304 de 2012) fueron los más adecuados para reducir las concentraciones de los contaminantes criterio considerados:  $\delta = -46,9\%$  y  $\delta = -38,2\%$ , respectivamente. Las concentraciones de los contaminantes criterio en un momento determinado estuvieron influenciadas por las concentraciones de hasta tres meses inmediatamente anteriores. Por otro lado, el término de promedio móviles de los modelos ARIMA evidenció fluctuaciones en el tiempo de las concentraciones de los contaminantes criterio ("q" entre 3-14 meses).



## Approach to sustainable practices on CDR to be generated in construction projects

## Aproximación a las prácticas sostenibles sobre CDR a generar en proyectos de construcción

M A Perea Duque<sup>1</sup>, D M Sánchez Caicedo<sup>1</sup>, and D M Pulido Mateus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia

E-mail: mperea@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** Construction and demolition waste generation is a global problem, Colombia and Bogotá are no exception; for example, in the 2010-2015 period, Bogotá increased by 15% the area of housing construction, buildings, which boosted the generation of construction and demolition waste. Although construction and demolition waste generation occur when construction activities begin, they are the result of policies and decisions previously adopted by the organization executing the project, which reinforces the concept that construction is a multi-incident process rather than a product, and it is those incidents or practices throughout the life cycle of the project that can be acted upon to predict and avoid the generation of construction and demolition waste generation. This is confirmed by the Ellen MacArthur Foundation on the industrial metabolism of construction and demolition waste generation in its approach on Circular Economy and the National Circular Economy Strategy 2019. From the 5,431 unique registration numbers before the District Secretary for the Environment, the result of 23 years of information until 2018, the predominant typologies were selected: others, multifamily and road infrastructure work. The classification "others" and "road infrastructure work" contain multiple typologies, governed by works measured in volume (represents the largest volume in the database) and not in areas. So, due to the scarcity of information, these two categories are dispensed with. The "Multi-family" typologies that correspond mainly to the private sector, as typical projects, represent 45% of the registered projects and 75% of the waste generated in the District Secretary for the Environment database. Therefore, the percentage of construction and demolition waste generation (or percentage of waste as it is also known) involved in housing construction budgets is an anticipated declaration of the construction and demolition waste generation to be generated in the project and reflects levels of industrialization, often unsustainable. Due to the lack of statistics, these percentages are a priori figures, which makes their monitoring and reduction difficult and therefore their introduction in the new Circular Economy. For all of the above, the gap that the research seeks to fill is: how do sustainable practices influence the generation of construction and demolition waste generation in housing construction in Bogotá. To answer the question, an approach to the evaluation of sustainable practices on the construction and demolition waste generation to be generated in housing construction in Bogotá is proposed as a general objective. This involves identifying sustainable practices on construction and demolition waste generation through a desk search, on secondary information available on a global scale, as well as its possible influence on the generation of construction and demolition waste generation. Research with a quantitative methodological approach, descriptive type, of documentary design, on secondary information to provide the opportunity to adopt said practices, improve them, and positively influence companies and the environment.

**Resumen.** La generación de residuos de construcción y demolición es un problema mundial, Colombia y Bogotá no son la excepción; por ejemplo, en el periodo 2010-2015 Bogotá incrementó 15% el área de construcción de vivienda, edificaciones lo que impulsó la generación de residuos de construcción y demolición. Si bien los residuos de construcción y demolición se producen cuando comienzan las actividades de construcción, son el resultado de las políticas y decisiones adoptadas previamente por la



organización que ejecuta el proyecto, lo que refuerza la concepción que, la construcción es un proceso de múltiples incidencias más que un producto y son esas incidencia o prácticas a lo largo del ciclo de vida del proyecto sobre las cuales se puede actuar para predecir y evitar la generación de residuos de construcción y demolición. Así lo ratifica la Fundación Ellen Macarthur sobre el metabolismo industrial de los residuos de construcción y demolición en su enfoque sobre Economía Circular y la Estrategia Nacional de Economía Circular 2019. A partir de los 5.431 números único de inscripción ante la Secretaría Distrital del Ambiente, resultado de 23 años de información hasta el año 2018, se seleccionaron las tipologías predominantes: otros, multifamiliar y obra de infraestructura vial. La clasificación “Otros” y “Obra de Infraestructura Vial” contienen múltiples tipologías, gobernadas por obras medidas en volumen (representa el mayor volumen de la base de datos) y no en áreas. Así que, por la escasez de información se prescinde de estas dos categorías. Las tipologías “multifamiliares” que corresponden principalmente al sector privado, como proyectos característicos, representan 45% de los de los proyectos registrados y 75% de los residuos generados en la base de datos de la Secretaría Distrital del Ambiente. Por lo anterior, el porcentaje de residuos de construcción y demolición (o porcentaje de desperdicio como también se le conoce) involucrado en los presupuestos de construcción de vivienda, es una declaración anticipada de los residuos de construcción y demolición a generar en el proyecto y refleja niveles de industrialización, muchas veces insostenibles, que por falta de estadísticas hace que esos porcentajes sean cifras a priori, que dificulta su seguimiento y reducción y por tanto su introducción en la nueva Economía Circular. Por todo lo anterior, el vacío que pretende llenar la investigación es: ¿Cómo influyen las prácticas sostenibles la generación de residuos de construcción y demolición en construcciones de vivienda en Bogotá? Para responder la pregunta, se plantea como objetivo general una aproximación a la evaluación de las prácticas sostenibles sobre los residuos de construcción y demolición a generar en construcciones de vivienda en Bogotá. Esto implica identificar prácticas sostenibles sobre los residuos de construcción y demolición mediante una búsqueda documental, sobre información secundaria disponible a escala mundial, así como su posible influencia sobre la generación de residuos de construcción y demolición. Investigación con enfoque metodológico cuantitativo, tipo descriptivo, de diseño documental, sobre información secundaria para brindar la oportunidad de adoptar dichas prácticas, mejorarlas, e influir positivamente a las empresas y el ambiente.



## Areas of significant territorial risk of forest fires in the municipalities of the upper Algodonal river basin, Colombia

## Zonas de riesgo territorial significativo de incendios forestales en los municipios de la cuenca alta del río Algodonal, Colombia

J D Herrera Galviz<sup>1</sup>, and J C Hernández Criado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: [jdherrera@ufpso.edu.co](mailto:jdherrera@ufpso.edu.co)

**Abstract.** This work aimed to develop a spatial zoning of the territorial risk of forest fires in three municipalities that are part of the upper basin of the cotton river and that correspond to Ocaña, La Playa de Belén and Ábrego in the Colombian department of Norte de Santander. For the development of the process, a methodology was used that is based on the preliminary calculation of the orographic index and the combustibility index, for which a slope map and a land cover map must be made, respectively. As a result, it was obtained that the most significant risk area corresponds to the one classified as high risk, which has the highest representation in the area, followed by the very high, moderate, low, and very low category. In addition, it is evident that these significant areas of territorial risk of forest fires are located near the periphery of the study area, that is, near the limits of the municipalities, which corresponds highly to the criterion of steep slopes and higher density of vegetation in land covers, which according to the methodology used, generate a higher risk of forest fire events.

**Resumen.** Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar una zonificación espacial del riesgo territorial de incendios forestales en tres municipios que hacen parte de la cuenca alta del río Algodonal y que corresponden a Ocaña, La Playa de Belén y Ábrego en el departamento colombiano de Norte de Santander. Para el desarrollo del proceso, se empleó una metodología que se basa en el cálculo preliminar del índice orográfico y del índice de combustibilidad, para lo cual se debe realizar previamente un mapa de pendientes y un mapa de coberturas de la tierra, de forma respectiva. Como resultado se obtuvo que la zona de riesgo más significativa corresponde a la categorizada en riesgo alto la cual posee la mayor representatividad en área, seguida de la categoría muy alto, moderado, bajo y muy bajo. Además, se evidencia que estas zonas significativas de riesgo territorial de incendios forestales, se encuentran ubicadas en cercanías a la periferia de la zona de estudio, es decir cerca a los límites de los municipios antes mencionados, lo que corresponde altamente con el criterio de pendientes pronunciadas y mayor densidad de vegetación en coberturas de la tierra que, de acuerdo a la metodología empleada, generan mayor riesgo de eventos de incendios forestales.



## Box-jenkins stochastic models for the study of air pollutants in a Latin American megacity

## Modelos estocásticos de box-jenkins para el estudio de contaminantes atmosféricos en una megaciudad Latinoamericana

C A Zafra Mejía<sup>1</sup>, A D Pinzón Hassan<sup>1</sup>, and V Tique Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

E-mail: czafra@udistrital.edu.co, apinzonh@correo.udistrital.edu.co

**Abstract.** Monitoring and forecasting of the status of air quality becomes important in urban areas, and it is therefore necessary to advance the development of alternative tools for adequate management of the atmospheric resource. The main objective of this study is to show the development of Box-Jenkins stochastic models to study the temporal behavior of the concentrations of PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, and O<sub>3</sub> in Bogotá city, Colombia. Information was collected from ten stations in the city's air quality monitoring network over a ten-year period. The temporal relationship between pollutants, their geographical distribution, and the occurrence of extreme episodes of air pollution was studied using Box-Jenkins models (p,d,q). The weather conditions that favored the occurrence of these extreme episodes were also identified. Based on the Box-Jenkins models developed, the results showed a sectorization of pollution levels in the city, which were associated with local weather conditions. In the case of PM<sub>10</sub>, the following geographical distribution was identified in the city: northwestern (1,1,5), center-southwest (1,1,6-9), and southeast (1,1,4). For PM<sub>2.5</sub>: north (1,1,10), center (1,1,4), and southwest (1,1,9). For O<sub>3</sub>: northwest (1,1,4), center (1,1,9), and south (1,1,5). The maximum hourly concentrations of PM were observed between 6-10 a.m. and between 11 a.m.-4 p.m. for O<sub>3</sub>. On a monthly basis, the highest concentrations were observed in february (14.1%), january (13.5%), and march (12.2%). On average, during extreme pollution episodes the behavior of the climate variables was as follows: wind direction (southwest, between 169°-268°), rainfall (46.5 mm-55 mm), temperature (14.5 °c -15.1 °c), and solar radiation (186 w/m<sup>2</sup>-211 w/m<sup>2</sup>).

**Resumen.** El objetivo principal de este estudio es presentar el desarrollo de modelos estocásticos de Box-Jenkins para estudiar el comportamiento temporal de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> y O<sub>3</sub> en la ciudad de Bogotá (Colombia). Se recolectó la información de diez estaciones de la red monitoreo de calidad del aire de la ciudad durante un período de diez años. Se estudió mediante modelos de Box-Jenkins (p,d,q) la relación temporal entre los contaminantes, su distribución geográfica, y la ocurrencia de episodios extremos de contaminación atmosférica. Se identificaron también las condiciones meteorológicas que favorecieron la ocurrencia de estos episodios extremos. A partir de los modelos de Box-Jenkins desarrollados, los resultados mostraron una sectorización de los niveles de contaminación en la ciudad, los cuales se asociaron con las condiciones meteorológicas locales. En el caso de PM<sub>10</sub>, se identificó la siguiente distribución geográfica en la ciudad: noroccidente (1,1,5), centro- suroccidente (1,1,6-9) y surorientado (1,1,4). Para PM<sub>2.5</sub>: norte (1,1,10), centro (1,1,4) y suroccidente (1,1,9). Para O<sub>3</sub>: noroccidente (1,1,4), centro (1,1,9) y sur (1,1,5). Las máximas concentraciones horarias de PM se observaron entre las 6-10 a.m. y entre las 11 a.m.-4 p.m. para O<sub>3</sub>. A nivel mensual, las máximas concentraciones se observaron en febrero (14.1%), enero (13.5%) y marzo (12.2%). En promedio, durante los episodios extremos de contaminación el comportamiento de las variables climáticas fue el siguiente: dirección del viento (suroccidente, entre 169°-268°), precipitación (46.5 mm - 55 mm), temperatura (14.5°C – 15.1 °C) y radiación solar (186 W/m<sup>2</sup>-211 W/m<sup>2</sup>).





## Ecological evaluation of high conservation value areas in oil palm (*elaeis guineensis*) crops for the establishment of biological corridors by using umbrella species (mammals) in the extractora Catatumbo nucleus, Tibú municipality

## Evaluación ecológica de zonas de alto valor de conservación en cultivos de palma de aceite (*elaeis guineensis*) para el establecimiento de corredores biológicos mediante especies sombrilla (mamíferos) en el núcleo extractora Catatumbo, municipio de Tibú

C J Ramirez Alferes Wilson<sup>1</sup>, J A Rubio Parada<sup>1</sup>, and A Navarro Durán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: camilo\_ramirez\_01@hotmail.com, jorgealexanderrp@ufps.edu.co

**Abstract.** The oil palm (*Elaeis guineensis*) crop in Norte de Santander has been expanding, generating a modification in natural ecosystems, closing 2017 with more than 30,000 hectares. Currently, the farmers of the Extractora Catatumbo nucleus have been certified in the Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO) standard, a standard that requires the identification of high conservation value (HCV) areas and constant monitoring to guarantee their maintenance. This project seeks to carry out an ecological evaluation in palm plantations in the Petrolea area with a view to identifying mammals as umbrella species. The inventory is carried out directly with tours to the crops and HCV areas following the methodology of Villareal et al., 2004 for fauna monitoring and indirectly through interviews with the inhabitants of the area and the identification of traces (footprints, feces, hairs, remains, feeders and burrows); In addition, camera traps are monitored following the methodology of Díaz-Pulido, A & Payán E., 2012 for the presence and absence of species with a monitoring effort of 1000 nights. The identification of the different captured individuals is carried out with specialized manuals and once the monitoring is finished, the information of the identified species will be tabulated in PAST SOFTWARE. During the tours, 3 species of mammals have been directly identified and with the different indirect methods 10 species of mammals have been registered for a total of 13 species found with a cumulative effort of 376 nights of photo trapping. Once the inventory is completed, a management plan will be made, which will include, if necessary, the design of a biological corridor or corridors so that the fauna can move freely between the HCVs and coexist in harmony with the crop.

**Resumen.** El cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en Norte de Santander se ha venido extendiendo generando una modificación en los ecosistemas naturales, cerrando el 2017 con más de 30000 hectáreas. Actualmente los agricultores del núcleo Extractora Catatumbo se han certificado en la norma de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO por sus siglas en ingles), norma que exige la identificación de zonas de alto valor de conservación (AVC) y monitoreos constantes para garantizar su mantenimiento. Este proyecto busca realizar una evaluación ecológica en fincas palmeras en la zona de Petrolea con miras a la identificación de mamíferos como especies sombrilla. El inventario se realiza de manera directa con recorridos a los cultivos y las zonas de AVC siguiendo la metodología de Villareal et al., 2004 para monitoreos de fauna y de manera indirecta mediante entrevistas a los pobladores de la zona y la identificación de rastros (huellas, heces, pelos, restos, comederos y madrigueras); además se hacen monitoreos con cámaras trampas siguiendo la metodología de Díaz-Pulido, A & Payán E., 2012 para

# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



presencia y ausencia de especies con un esfuerzo de monitoreo de 1000 noches. La identificación de los diferentes individuos captados, se realiza con manuales especializados y una vez finalizados los monitoreos la información de las especies identificadas se tabulará en el SOFTWARE PAST. Durante los recorridos se han identificado directamente 3 especies de mamíferos y con los diferentes métodos indirectos se han registrado 10 especies de mamíferos para un total de 13 especies encontradas con un esfuerzo acumulado de 376 noches de foto trapeo. Una vez finalizado el inventario se realizara un plan de manejo, que incluirá en caso de ser necesario el diseño de un corredor o corredores biológicos para que la fauna pueda desplazarse libremente entre las AVC y convivir en armonía con el cultivo.



## Effect of temperature and sodium bicarbonate concentration on advanced textile water oxidation treatment

## Efecto de la temperatura y la concentración de bicarbonato de sodio en un tratamiento avanzado de oxidación de aguas textiles

N A Urbina Suarez<sup>1</sup>, C Rivera<sup>2</sup>, and F Machuca Martinez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

E-mail: nestorandresus@ufps.edu.co

**Abstract.** The textile industry represents one of the most important in the global economy and a sector of high economic impact in Colombia; however, it is also one of the most polluting water effluents produced in the treatment of dyed fibers, which are difficult to treat by conventional methods due to their recalcitrant nature. This research focused on the evaluation of a dyeing wastewater treatment through an advanced oxidation process (AOPs) using sodium bicarbonate (NaHCO<sub>3</sub>) and hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) as an environmentally friendly method, evaluating the effect of factors such as temperature, and concentrations of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and NaHCO<sub>3</sub> in the removal of parameters such as COD, nitrates and color through a fractional factorial Plackett-Burman design using statica 7 software. 0, working in a 500L reactor with a volume of 300ml of wastewater from dry cleaners in Norte de Santander, Colombia. Characterization of the source was performed and absorbance peaks were found at 297 nm and 669 nm. The best removal results were 27.22% COD, 63.15% color and for NO<sub>3</sub> 94.62% generation. Optimal process conditions were found for concentrations of 1M NaHCO<sub>3</sub>, 2M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and 60° C with efficiencies of 46.91% 84.83% 68.85% N<sub>03</sub>, COD and color at 1 hour of treatment.

**Resumen.** La industria textil representa una de las más importantes de la economía global y un sector de alto impacto económico en Colombia, sin embargo, también es una de las que más efluentes hídricos contaminantes producen en el tratamiento de fibras con tintes, difíciles de tratar por métodos convencionales por su naturaleza recalcitrante. Este investigación se enfocó en la evaluación de un tratamiento de aguas residuales de tintorería mediante un proceso de oxidación avanzada (AOPs) utilizando bicarbonato de sodio (NaHCO<sub>3</sub>) y peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) como un método amigable con el medio ambiente, evaluando el efecto de factores como temperatura, y concentraciones de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y NaHCO<sub>3</sub> en la remoción de parámetros como DQO, Nitratos color mediante un diseño Factorial fraccionario Plackett-Burman realizado el software statica 7.0, se trabajando en un reactor de 500L aun volumen de 300ml de agua residual de tintorerías de Norte de Santander, Colombia. Se relizo caracterización de la fuente se hallaron picos de absorbancia a 297 nm y 669 nm. Los mejores resultados de remoción fueron de 27,22% DQO, 63,15 % Color y para NO<sub>3</sub> 94,62% de generación se hallaron las condiciones óptimas del proceso para concentraciones de 1M NaHCO<sub>3</sub>, 2M de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y 60° C con eficiencias del 46,91 % 84,83% 68,85% N<sub>03</sub>, DQO y color a 1 hora de tratamiento.



## Evaluation of a cactus of the genus *Opuntia* as a natural coagulant for the removal of water turbidity

## Evaluación de una cactácea del género *Opuntia* como coagulante natural para la remoción de la turbidez del agua

R M Villamizar Pinto<sup>1</sup>, and M T Arias Peñaranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: rosmar1219@gmail.com, marthatrinidadap@ufps.edu.co

**Abstract.** Turbidity is one of the main water problems in rural areas, especially in winter seasons, when rainfall drags particulate material that increases turbidity in the sources where water is collected for irrigation and human consumption, which is a problem for the farmer since he must consume the turbid water. The objective of this research was to evaluate the use of a cactus of the *Opuntia* genus present in the Tropical Dry Forest in the surroundings of the city of Cúcuta, as a clarifying agent for turbid water. The cladodes of the plant were peeled and cut into cubes of approximately 0.5 mm of side and using a 6-position jar test equipment, the effect of the initial turbidity (100, 200 and 300 NTU) and the concentration of the coagulant (1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 4500, 6000 mg/l) on the % of turbidity removal was evaluated in a synthetic water (prepared with kaolin). The results obtained demonstrate the effectiveness of this cactus as a coagulant agent for the removal of turbidity from water, with turbidity removal percentages higher than 99%, without variation in pH values of 7.8 and alkalinity of 60 mg CaCO<sub>3</sub> /l. The optimum coagulant concentration was determined to be 2000 ppm, 3000 ppm and 4000 ppm for initial turbidity values of 100, 200 and 300 NTU respectively. Regardless of the initial turbidity, the residual turbidity values were < 2 NTU, which meet the requirements of Colombian regulations for this parameter in drinking water. It is concluded that the cactus of the *Opuntia* genus, which grows wild in the Tropical Dry Forest around the city of Cúcuta, has a high efficiency in the removal of turbidity from water. Because of its advantages over synthetic products, since it does not require pH adjustments before or after the coagulation process and because of its low or null toxicity, it represents an opportunity for research and innovation to generate added value to local raw materials.

**Resumen.** La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de una cactácea del género *Opuntia* presente en el Bosque Seco Tropical en los alrededores de la ciudad de Cúcuta, como agente clarificador del agua turbia. Los cladodios de la planta fueron pelados y cortados en cubos de aprox 0.5 mm de lado y utilizando un equipo de prueba de jarras de 6 posiciones, se evaluó en un agua sintética (preparada con caolín), el efecto de la Turbidez inicial (100, 200 y 300 NTU) y la concentración del coagulante (1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 4500, 6000 mg/l) en el % de remoción de turbidez. Los resultados obtenidos demuestran la efectividad de esta cactácea como agente coagulante para la remoción de la turbidez del agua, con porcentaje de remoción de turbidez superiores al 99 %, sin presentar variación en los valores de pH de 7.8 y la alcalinidad de 60 mg CaCO<sub>3</sub> /l. Se determinó que la concentración óptima de coagulante fue de 2000 ppm, 3000 ppm y 4000 ppm para valores iniciales de turbidez de 100, 200 y 300 NTU respectivamente. Se concluye que la cactácea del género *Opuntia* que crece en forma silvestre en el Bosque Seco Tropical de los alrededores de la ciudad de Cúcuta, posee una alta eficiencia en la remoción de la turbiedad del agua. Por sus ventajas sobre los productos sintéticos, ya que no se requiere realizar ajustes de pH antes o después del proceso de coagulación y por su baja o nula toxicidad, representa una oportunidad de investigación e innovación para generar valor agregado a materias primas locales.



## Evaluation of the risk of mass removal in the Tamá National Natural Park - area corresponding to the municipality of Toledo, Norte de Santander

## Evaluación del riesgo a remoción en masa en el Parque Nacional Natural Tamá - área correspondiente al municipio de Toledo, Norte de Santander

M A Mayorga Sandoval<sup>1</sup>, and E F Visconti Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mariaangelicams@ufps.edu.co, efrainfranciscovm@ufps.edu.co

**Abstract.** The present work addresses the evaluation of the risk of mass removal in the Tamá National Natural Park, for which the level of vulnerability of the protected area and the level of possible threat were established, the latter characterizing the conditioning biophysical factors of such event, of according to its location and the characteristics given by it. One way of understanding pragmatism related to risk assessment is by knowing the intrinsic implications of vulnerability in the face of each of the threat events that may occur. For this, it is essential to implement an evaluation framework within this study, which will determine a series of guidelines to follow that will promote appropriate practices when determining the risk present in a territory. The document includes: a natural physical characterization, the analysis of the main study units (litho- geopedology, vegetation cover, hydro- climatology, historical events), the identification of the types of mass removal phenomena, the characterization of the units of the vulnerability (fragility and exposure) and risk zoning to this type of mass movement. The tools used to reach the expected results are based on the geo-risk mapping of the area at 1: 100,000 of the SGC; the use of GIS technologies and field work to collect specific vulnerability data.

**Resumen.** El presente trabajo aborda la evaluación del riesgo a remoción en masa en el Parque Nacional Natural Tamá, para lo cual se estableció el nivel de vulnerabilidad del área protegida y el nivel de posible amenaza, esto último caracterizando los factores biofísicos condicionantes de tal evento, de acuerdo con su ubicación y las características dadas por esta. Una forma de comprender el pragmatismo referido a la evaluación del riesgo es conociendo las implicaciones intrínsecas de la vulnerabilidad frente a cada uno de los eventos de amenaza que se puedan presentar. Para ello es fundamental implementar dentro del presente estudio un marco de evaluación, los cuales determinarán una serie de directrices a seguir que impulsarán las prácticas adecuadas a la hora de determinar el riesgo presente en un territorio. El documento incluye: una caracterización físico natural, el análisis de las principales unidades de estudio (litogeopedológicas, cobertura vegetal, hidro- climatología, eventos históricos), la identificación de los tipos de fenómenos de remoción en masa, la caracterización de las unidades de la vulnerabilidad (fragilidad y exposición) y la zonificación del riesgo a este tipo de movimientos en masa. Las herramientas empleadas para llegar a los resultados esperados se fundamentan en la cartografía de geo riesgos del área a 1:100.000 del SGC; el uso de tecnologías de SIG y trabajo de campo para la recolección de los datos específicos de la vulnerabilidad.



## Production of microalgal biomass to obtain lipids using domestic wastewater

## Producción de biomasa microalgal para la obtención de lípidos mediante el aprovechamiento de aguas residuales domésticas

N A Urbina Suarez<sup>1</sup>, R E Vargas Toloza<sup>1</sup>, and A Rodriguez Lizcano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: nestorandresus@ufps.edu.co

**Abstract.** This project evaluated the potential use of domestic wastewater for the cultivation of two microalgae (*Scenedesmus* sp and *Chlorella* sp). A central factorial system was used to evaluate the effect of photoperiod and nitrogen concentration in the medium. Photobioreactors of 300 mL, an intensity of 200  $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \text{ s}$  were used, and the initial pH was adjusted to a range of 6.8-7.2. Nutrient consumption, biomass, lipids and COD and TOC removal were monitored. The results showed that higher light exposure positively affected biomass concentration and lipid accumulation, and that treatments with lower nitrate concentration stimulated lipid production. Finally, it was found that *Scenedesmus* cultures achieved higher removal of organic pollutant load, reaching COD and TOC removals of 92% and 88%, respectively, while accumulating 23% of lipids. This work showed that *Scenedesmus* sp and *Chlorella* sp strains can remove the organic pollutant load above 80% and their biomass can contain a % lipid above 20%.

**Resumen.** Este proyecto evaluó el potencial uso de las aguas residuales domésticas para el cultivo de dos microalgas (*Scenedesmus* sp y *Chlorella* sp). Se utilizó un sistema factorial central para evaluar el efecto del fotoperiodo y la concentración de nitrógeno en el medio. Se utilizaron fotobiorreactores de 300 mL, una intensidad de 200  $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \text{ s}$  y el pH inicial se ajustó en un rango de 6.8-7.2. Se realizó seguimiento de consumo de nutrientes, biomasa, lípidos y remoción de DQO y COT. Los resultados mostraron que el la mayor exposición a luz afecta positivamente la concentración de biomasa y la acumulación de lípidos, así mismo, se encontró que los tratamientos con menor concentración de nitratos estimuló la producción de lípidos. Finalmente se encontró que los cultivos de *Scenedesmus* alcanzaron mayor remoción de de carga orgánica contaminante alcanzado remociones de DQO y COT de 92% y 88% respectivamente acumulando un 23% de lípidos. Este trabajó mostró que las cepas de *Scenedesmus* sp y *Chlorella* sp pueden remover la carga orgánica contaminante por encima del 80% y su biomasa puede contener un % lípidos por encima del 20%.



## Thermo-physical behavior of kaolinitic soils contaminated with arsenic treated by electro-remediation

## Comportamiento termo-físico de suelos caoliníticos contaminados con arsénico tratados por electro-remediación

G Peña Rodríguez<sup>1</sup>, D Becerra Moreno<sup>1</sup>, and Gomez Sara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: gabrielpr@ufps.edu.co, dorancebm@ufps.edu.co

**Abstract.** The behavior of the thermal properties at room temperature of kaolinitic soils contaminated with arsenic (As) treated by electro-remediation is presented. The 1000 ppm as standard solution used for soil contamination was supplied by Panreac®. For the preparation of the soil sample contaminated with As, a solution of as was used at 200 ppm at 26% humidity. The treatment using electro-remediation was carried out in a cylindrical cell with a radius of 2.15 cm and a length of 15.7 cm, which was adapted to two compartments that house the electrolyte solution (acetic acid at 0.03M) with a volume of 230 ml. The electrodes used were circular titanium meshes 0.5 mm thick and 4.5 cm in diameter, located at the ends of the cylindrical cell, which were connected to the UNI-T 3315 power source to 20 V of potential difference, for 24 hours. The pH measurements of both the anolyte and the catholyte were measured using the SI Analytics® 680 multiparameter, while the thermal properties of the samples before and after the electro-remediation treatment were measured using the KD2 PRO system which uses the physical principle of linear transient heat flow. Our results show that during the electro-remediation process the pH of the anolyte decreased to a value of 1.9, while that of the catholyte increased to 4.6, which shows the migration of As ions from the sample to the anolyte, due to the electric field produced between the electrodes, on the other hand it was observed that both the diffusivity and the thermal conductivity in the soil sample in the area surrounding the anolyte were higher than those registered in the catholyte area, corroborating the transport of ions of As towards the anolyte, showing the effectiveness of the soil electro-remediation process.

**Resumen.** Se presenta el comportamiento de las propiedades térmicas a temperatura ambiente de suelos caoliníticos contaminados con arsénicos (As) tratados por electro-remediación. La solución estándar a 1000 ppm de As usada para la contaminación del suelo fue suministrada por Panreac®. Para la preparación de la muestra de suelo contaminada con As, se utilizó una solución de As a 200 ppm al 26% de humedad. El tratamiento usando electro-remediación se llevó a cabo en una celda cilíndrica de radio 2,15 cm y largo de 15,7 cm, la cual fue adaptada a dos compartimientos que alojan la solución electrolítica (ácido acético a 0,03M) con un volumen de 230 ml. Como electrodos se utilizaron mallas circulares de titanio de 0,5 mm de espesor y 4,5 cm de diámetro, ubicados en los extremos de la celda cilíndrica, los cuales se conectaron a la fuente de poder UNI-T 3315 a una diferencia de potencial de 20 V, durante un tiempo de 24 horas. Las medidas del pH tanto del anolito como del catolito se midieron usando el multiparámetro 680 de SI Analytics®, mientras que las propiedades térmicas de las muestras antes y después del tratamiento por electro-remediación fueron medidas mediante el sistema KD2 PRO. Nuestros resultados muestran, que durante el proceso de electro-remediación el pH del anolito disminuyó hasta un valor de 1.9, mientras que la del catolito aumentó hasta 4.6, lo cual evidencia la migración de los iones del As desde la muestra hacia el anolito, debido al campo eléctrico producido entre los electrodos, por otra parte se observó que tanto de la difusividad como de la conductividad térmica en la muestra de suelo en la zona aledaña al anolito fueron mayores a las registradas en la zona catolítica, corroborando el transporte de los iones de As hacia el anolito, mostrando la efectividad del proceso de electro-remediación del suelo.



## Biotechnological production of polyhydroxyalkanoates-pha's from sludge from domestic wastewater treatment plants

## Producción biotecnológica de polihidroxialcanoatos-pha's a partir de lodos de plantas depuradoras de aguas residuales de origen doméstico

A Diaz Gonzalez<sup>1</sup>, C Guzman<sup>1</sup>, J E Camacho Kurmen<sup>2</sup>, and I Cabeza Rojas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Santo Tomás de Aquino, Colombia

<sup>3</sup> Politécnico Grancolombiano, Colombia

E-mail: adiazg@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** The excessive generation and inadequate disposal of plastics globally has generated a problem of environmental pollution that impacts not only on the health of the communities surrounding the dumping sites, but also on the general population due to the contamination of bodies of water, soil and air. An alternative that can mitigate this negative effect is the production of biopolymers (bioplastics) that degrade in the environment through the action of hydrolytic enzymes and, after a few weeks, are converted into carbon dioxide. PHAs are a broad group of bio-based polymers. They are produced by bacteria, microalgae and archaea that accumulate it intracellularly to be used as a source of carbon and energy (2018, Programme EU & 2019, PEMRG). It has been described in the literature that the adaptation and / or selection of a microbial consortium using volatile fatty acids allows increasing the accumulation and production of this polymer. Native and genetically modified microorganisms capable of accumulating these compounds in a way are known from scientific literature. intracellular, including *Cupriavidus necator*, *Pseudomonas putida*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Ralstonia eutropha*, *Aeromonas* sp. and *Rhodospirillum rubrum* from different agroindustrial residues such as starch, sugarcane bagasse, whey, leachate, soils and industrial and domestic wastewater. This research project proposes the use, by microorganisms, of volatile fatty acids from water and sludge from a domestic wastewater treatment plant to produce a bioplastic for industrial purposes. Therefore, the objective of this work is to identify a microbial consortium of bacterial origin from domestic sewage sludge with the capacity to accumulate PHA using volatile fatty acids as a carbon source. The methodologies that have been developed contemplate the purification of volatile fatty acids in the laboratory through solubilization and hydrolysis processes of organic matter, acidification and methanogenesis. In parallel, the processing of mud samples and sowing in non-selective and selective culture media using the surface sowing technique, as well as the development of an adaptation protocol of the native bacterial consortium in the presence of volatile fatty acids. So far, Gram positive and Gram-negative bacteria have been identified, the latter being the ones with the highest percentage in digested sludge. Taking previous studies as a reference, it has been found that Gram negative bacteria have a greater capacity to accumulate PHA. In the literature review carried out to date, marked differences are observed in the percentages of accumulation of PHAs related to the heterogeneity of the adaptation protocols of the microbial consortia, as well as the stages of feast and famine designed to increase the intracellular production of this biopolymer.

**Resumen.** La excesiva generación e inadecuada disposición de plásticos a nivel global ha generado un problema de contaminación ambiental que impacta no solo en la salud de las comunidades aledañas a los sitios de vertido, sino también a la población en general por la contaminación de cuerpos de agua, suelo y aire. Una alternativa que puede mitigar este efecto negativo es la producción de biopolímeros (bioplásticos) que se degradan en el ambiente mediante la acción de enzimas hidrolíticas y al término de pocas semanas se convierte en dióxido de carbono. Los PHA's son un grupo amplio de polímeros de base biológica. Son





producidos por bacterias, microalgas y arqueas que lo acumulan de forma intracelular para ser usados como fuente de carbono y energía (2018, Programme EU & 2019, PEMRG). Se ha descrito por literatura que la adaptación y/o selección de un consorcio microbiano utilizando ácidos grasos volátiles permite aumentar la acumulación y producción de este polímero. Se conoce por literatura científica microorganismos nativos y modificados genéticamente capaces de acumular estos compuestos de forma intracelular, entre ellos *Cupriavidus necator*, *Pseudomonas putida*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Ralstonia eutropha*, *Aeromonas sp* y *Rhodospirillum rubrum* a partir de diferentes residuos agroindustriales como almidón, bagazo de caña, lactosueros, lixiviados, suelos y aguas residuales industriales y domésticas. Este proyecto de investigación propone el aprovechamiento, por parte de los microorganismos, de los ácidos grasos volátiles a partir de aguas y lodos provenientes de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas para producir un bioplástico con fines industriales. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es identificar un consorcio microbiano de origen bacteriano a partir de lodos residuales domésticos con capacidad para acumular PHA usando como fuente de carbono ácidos grasos volátiles. Las metodologías que se han puesto a punto contemplan la purificación de ácidos grasos volátiles en el laboratorio mediante procesos de solubilización e hidrólisis de materia orgánica, acidificación y metanogénesis. De forma paralela, el procesamiento de muestras de lodo y siembra en medios de cultivo no selectivos y selectivos utilizando la técnica de siembra en superficie, así como el desarrollo de un protocolo de adaptación del consorcio bacteriano nativo en presencia ácidos grasos volátiles. Hasta el momento, se han identificado bacterias Gram positivas y Gram negativas, siendo estas últimas las de mayor porcentaje en lodo digerido. Tomando como referencia estudios anteriores, se ha encontrado que las bacterias Gram negativas tienen una mayor capacidad de acumulación de PHA. En la revisión de literatura realizada hasta la fecha, se observan diferencias marcadas en los porcentajes de acumulación de PHA's relacionadas a la heterogeneidad de los protocolos de adaptación de los consorcios microbianos, así como de las etapas de fiesta y hambruna (feast and famine) diseñadas para aumentar la producción intracelular de este biopolímero.



## Biotechnology of extreme microorganisms in planetary environments

## Biotecnología de microorganismos extremos en ambientes planetarios

K V Alvarado Vega<sup>1</sup>, and L Y Moreno Rozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cucuta, Colombia

E-mail: kellyvalentinaav@ufps.edu.co, laurayolimamr@ufps.edu.co

**Abstract.** Single-celled microorganisms have had a major historical impact and without them, life as we know it today would not be possible; the vast conditions of extreme temperature and intense ultraviolet radiation presented an environmental challenge to any form of life on early Earth. Thus, single-celled organisms played an important role in antiquity, allowing the emergence of a terrestrial atmosphere capable of protecting life from the hostile environment of space and the transition from the RNA world to the DNA complex, enabling the development of complex biochemical interactions that allow life to be described as a complex, self-replicating and molecularly self-organized phenomenon. Extremophiles are organisms capable of surviving and thriving in extreme conditions such as high ultraviolet radiation, arid, cold or hot zones, alkaline or acidic environments and even without oxygen or with pressure variations; since 1969 with the discovery of the first extremophile, the limits for life have been extended, granting the possibility of devising life on other planetary bodies. Climate change has generated in the last decades extreme conditions, such as frosts, temperature increases, floods and droughts in different parts of the planet; that is why, from biotechnology, extremophiles are being evaluated with the purpose of solving environmental impacts in a sustainable, economical and safe way, due to their ability to survive in inhospitable environments due to their physiology and cellular machinery. Therefore, the objective of this work consisted of a bibliographic search focused on extremophilic organisms, outlining their capacity to survive in extreme environments and their biotechnological applications to solve environmental impacts in a sustainable, economical and safe way.

**Resumen.** Los microorganismos unicelulares han generado un gran impacto histórico y sin ellos, la vida no fuese posible tal como se conoce en la actualidad; las condiciones vastas de temperatura extrema e intensa radiación ultravioleta presentaron un desafío ambiental para cualquier forma de vida en la Tierra primitiva. Por ende, los organismos unicelulares desempeñaron un papel importante en la antigüedad, permitiendo el surgimiento de una atmósfera terrestre capaz de proteger la vida del entorno hostil del espacio y la transición del mundo del ARN al complejo del ADN, propiciando el desarrollo de complejas interacciones bioquímicas que permiten describir la vida como un fenómeno complejo, autorreplicante y molecularmente autoorganizado. Los extremófilos son organismos capaces de sobrevivir y prosperar en condiciones extremas como alta radiación ultravioleta, zonas áridas, frías o calurosas, ambientes alcalinos, ácidos e incluso sin oxígeno o con variaciones de presión; desde 1969 con el hallazgo del primer extremófilo, los límites para la vida se han ampliado, concediendo la posibilidad de idear vida en otros cuerpos planetarios. El cambio climático ha generado en las últimas décadas condiciones extremas, tales como heladas, incrementos de temperatura, inundaciones y sequías en diversas partes del planeta; es por ello que, desde la biotecnología, los extremófilos están siendo evaluados con el propósito de solventar los impactos ambientales de una forma sostenible, económica y segura, en virtud a su facultad para sobrevivir en ambientes inhóspitos debido a su fisiología y maquinaria celular. Por ende, el objetivo de este trabajo consistió en la búsqueda bibliográfica enfocada en los organismos extremófilos, reseñando su capacidad para sobrevivir en ambientes extremos y sus aplicaciones biotecnológicas de como solventar los impactos ambientales de una forma sostenible, económica y segura.



## Bubble coalescence model effect on oxygen mass transfer using non-newtonian fluids

## Efecto del modelo de coalescencia de burbujas en la transferencia de oxígeno en fluidos no-newtonianos

L Niño López<sup>1</sup>, and G R Gelves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia, Medellín Colombia

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: lilicarininolop@gmail.com, rgzrgz@gmail.com

**Abstract.** In this research, a bubble coalescence model that includes rheological conditions and shear forces in non-Newtonian fluids is evaluated using computational fluid dynamics. The Euler model was used with the population balance equations. Different models of bubble coalescence and bursting were studied to investigate the mass transfer and diameter of the bubbles. A Rushton turbine was used and the results were validated by determining the experimental mass transfer coefficient. A 10-liter bioreactor operated under different operating conditions exclusively used for non-Newtonian rheology was used. 0.25% xhantan gum was used to simulate the rheological conditions developed during mushroom cultivation. Computational fluid dynamics results were compared with experimental data from  $kLa$  measurements at different stirring speeds using the agreement index. A reasonable prediction was obtained by comparing the modified Luo-New with the most widely used conventional Luo-Luo and Laakkonen-Luo models. Therefore, the Luo-New model shows the highest d-values at 400 rpm-700 rpm with values of 0.83, 0.95, 0.98, and 0.69. In contrast, the Luo-Luo model showed less inaccurate values with levels below 0.62 in almost all comparisons. The latter concludes numerically that the inclusion of shear effects in a coalescence model improves the degree of prediction related to oxygen transfer.

**Resumen.** En esta investigación se evalúa un modelo de coalescencia de burbujas que incluye condiciones reológicas y las fuerzas de cizalla en fluidos no newtonianos utilizando computational fluid dynamics. Se utilizó el modelo de Euler con las ecuaciones de balance poblacional. Se estudiaron diferentes modelos de coalescencia y rotura de burbujas para investigar la transferencia de masa y el diámetro de las burbujas. Se utilizó una turbina Rushton y los resultados se validaron determinando el coeficiente de transferencia de masa experimental. Se usó un biorreactor de 10 litros operado en diferentes condiciones de operación comúnmente usadas para reología no newtoniana. Se utilizó goma xhantan al 0,25% para simular las condiciones reológicas desarrolladas durante el cultivo de hongos. Los resultados de computational fluid dynamics se compararon con datos experimentales a partir de mediciones de  $kLa$  a diferentes velocidades de agitación utilizando el índice de concordancia. Se obtuvo una predicción razonable comparando el modelo modificado Luo-New con los modelos convencionales más utilizados Luo-Luo y Laakkonen-Luo. Por lo tanto, el modelo Luo-New muestra los valores d más altos a 400 rpm-700 rpm con valores de 0.83, 0.95, 0.98 y 0.69. Por el contrario, el modelo Luo-Luo mostró valores menos inexactos con niveles inferiores a 0,62 en casi todas las comparaciones. Este último concluye numéricamente que la inclusión de efectos de cizallamiento en un modelo de coalescencia mejora el grado de predicción relacionado con la transferencia de oxígeno.



## Cadmium tolerance evaluation of bacteria associated with cocoa crops in Norte de Santander

## Evaluación de tolerancia a cadmio de bacterias asociadas a cultivos de cacao en Norte de Santander

G I Leal Medina<sup>1</sup>, and L T Ramírez Caicedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: ineslemedina@gmail.com, liliantrinidadrc@ufps.edu.co

**Abstract.** Norte de Santander is one of the departments with the largest potential area projected for Cocoa Cultivation in Colombia according to the National Cocoa Plan 2012-2021, however, the presence of heavy metals such as Cadmium, in soils and cocoa plants, could limit the commercialization of the raw material and its derived products. In this context, different institutions have interest in the study of Cadmium in cocoa soils and to find strategies for its mitigation. Within these strategies, a focus of research has been Cadmium Tolerant Bacteria (CdtB), which could be important in the immobilization of this heavy metal in soils. The aim of this study is to evaluate the capacity of cadmium tolerance of bacteria from cocoa crops in Norte de Santander, for this purpose, the isolation of bacteria was carried out in selective culture media supplemented with 6 ppm of CdCl<sub>2</sub> from soil samples established in the municipalities of San Cayetano and Sardinata. Subsequently, the levels of Cadmium tolerance of the bacterial isolates were determined at increasing concentrations of the heavy metal, Cadmium removal tests were carried out in liquid culture media and the molecular identification of the most outstanding isolates was carried out by sequencing the phylogenetic marker rRNA 16S. The most important results included that 20 bacterial isolates were obtained, finding a higher bacterial count in soils from crops established in San Cayetano. 100% of the bacterial isolates obtained were gram negative and 45% have the capacity to tolerate more than 24 ppm of CdCl<sub>2</sub> under the evaluated conditions. Cadmium immobilization tests allowed finding that strain BSF6M4 can remove up to 99.4% of Cadmium in liquid medium, which makes it potentially useful for subsequent tests of immobilization and removal of Cadmium in soils. The seven bacterial isolates that stood out when tolerating high concentrations of Cadmium were identified at the genus level using the molecular marker rRNA16S and belong to the genera *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter* and *Kluyvera*.

**Resumen.** Norte de Santander es uno de los departamentos con mayor área potencial proyectada para el Cultivo de Cacao en Colombia según el Plan Nacional Cacaotero 2012-2021, sin embargo, la presencia de metales pesados como el Cadmio, en suelos y plantas de Cacao, podría limitar la comercialización de la materia prima y sus productos derivados. En este contexto, diferentes instituciones han tenido un interés creciente en el estudio del Cadmio en suelos cacaoteros y en la búsqueda de estrategias para su mitigación. Dentro de estas estrategias, un foco de investigación han sido las Bacterias Tolerantes a Cadmio (CdtB), las cuales podrían ser importantes en la inmovilización de este metal pesado en los suelos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la capacidad de tolerancia a Cadmio de bacterias provenientes de cultivos de cacao establecidos en Norte de Santander, para tal fin, se realizó el aislamiento de bacterias en medios de cultivo selectivos suplementados con 6 ppm de CdCl<sub>2</sub> a partir de muestras de suelo de 6 fincas establecidas en los Municipios de San Cayetano y Sardinata, posteriormente se determinaron los niveles de tolerancia a Cadmio de los aislamientos bacterianos a concentraciones crecientes del metal pesado, se realizaron ensayos de remoción de Cadmio en medios de cultivo líquido y se realizó la identificación molecular de los aislamientos más destacados mediante secuenciación del marcador filogenético rRNA 16S. Dentro de los resultados más relevantes encontrados se destaca que 20 aislamientos bacterianos fueron obtenidos,



encontrando un mayor recuento bacteriano en suelos provenientes de Cultivos establecidos en San Cayetano. El 100% de los aislamientos bacterianos obtenidos fueron gram negativos y el 45% tienen capacidad de tolerar más de 24 ppm de CdCl<sub>2</sub> bajo las condiciones evaluadas. Los ensayos de inmovilización de Cadmio permitieron encontrar que el aislamiento BSF6M4 puede remover hasta un 99,4% de Cadmio en medio líquido, lo cual hace que sea potencialmente útil para posteriores ensayos de inmovilización y remoción de Cadmio en suelos. Los siete aislamientos bacterianos que se destacaron al tolerar concentraciones altas de Cadmio fueron identificadas a nivel de género mediante el marcador molecular rRNA16S y pertenecen a los géneros Pseudomonas, Klebsiella, Enterobacter y Kluyvera.



## **Design of an integration model for productivity, productive linkages and value chain. Case: panela producers, municipality of Arboledas, Norte de Santander department, Colombia**

## **Diseño de un modelo de integración productiva, encadenamiento productivo y cadena de valor, caso: productores de panela, municipio de Arboledas, departamento Norte de Santander, Colombia**

**M P Jaimes Casallas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: pm\_jaimes@fesc.edu.co

**Abstract.** Rural problems depend on the social, economic, geographic, environmental and technological context of the area being analyzed. However, a common factor that has been identified among countries and regions is the focus on production, leaving an imbalance in the other links of the production chain, generating price instability in supply and demand, large economic losses and low competitiveness. This research project made it possible to analyze the basic links in the panela value chain. The actors behind each link, problems, perceived interests, resources and mandates were identified. Finally, a productive integration model is proposed that articulates the links of the value chain in dynamic processes, where each actor participates transversally. This generates a flow of valuable information and the opportunity to apply innovation and permanent improvement strategies.

**Resumen.** La problemática rural depende del contexto social, económico, geográfico, ambiental y tecnológico de la zona dónde se analice. Pero un factor común que se ha identificado entre países y regiones, es el enfoque en la producción, dejando un desequilibrio en los demás eslabones de la cadena productiva, generando desestabilidad en los precios de la oferta y la demanda, grandes pérdidas económicas y la baja competitividad. El presente proyecto de investigación, permitió analizar los eslabones básicos de la cadena de valor de la panela. Se identificaron los actores detrás de cada eslabón, problemas, intereses percibidos, recursos y mandatos. Finalmente se plantea un modelo de integración productiva que articula los eslabones de la cadena de valor en procesos dinámicos, dónde cada actor participa transversalmente. Generando un flujo de información valiosa y la oportunidad de aplicar estrategias de innovación y mejora permanente.



## Dynamic modeling of tannase production from *bacillus cereus*: a framework simulation based on fed batch strategy

## Modelado de la obtención de tanasa a partir de *bacillus cereus*: una simulación de marco basada en la estrategia de lotes alimentados

D Mendoza<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: dayanaandreamm@ufps.edu.co, lilicarininolop@gmail.com

**Abstract.** The tannase enzyme is a metabolite of great interest in industry. Typical examples of its use can be found in the production of wines and beer, the clarification of beverages and fruit juices, and the production of leather. However, obtaining tannase on an industrial scale is limited to batch mode. Therefore, its production is low and therefore economic studies are not feasible. With a view to solving this problem, in this work an operating strategy based on Fed-batch mode is designed. The kinetic parameters were taken from the literature to simulate the trends obtained through a Feed-batch mode of operation. One of the most important data of this research is based on improving the production of tannase with found values of 0.380 U / g. The latter indicates that the tannase production could be almost twice the concentration obtained with the traditional batch mode (0.1900 U / g). The results obtained in this research may be promising for the enzyme production industry. Using computational techniques, it is possible to identify an improvement without investing in excessive experimentation and resources.

**Resumen.** La enzima tanasa es un metabolito de gran interés en la industria. Se pueden encontrar ejemplos típicos de su uso en la producción de vinos y cerveza, la clarificación de bebidas y jugos de frutas y la producción de cuero. Sin embargo, la obtención de tanasa a escala industrial se limita al modo batch. Por ello, su producción es baja y por ende los estudios económicos son no factibles. Con miras a solventar este problema, en este trabajo se diseña una estrategia de operación basada en el modo Fed-batch. Los parámetros cinéticos se tomaron de la literatura para simular las tendencias obtenidas a través de un modo de operación Feed-batch. Uno de los datos más importantes de esta investigación se fundamenta en mejorar la producción de tanasa con valores encontrados de 0.380 U/g. Esto último indica que la producción de tanasa podría ser casi el doble de la concentración obtenida con el modo discontinuo tradicional (0,1900 U/g). Los resultados obtenidos en esta investigación pueden ser prometedores para la industria de producción de enzimas. Usando técnicas computacionales, es posible identificar una mejora sin invertir en experimentación y recursos excesivos.



## Dynamic simulation of bioethanol production from banana rejected using yeast

## Simulación en estado dinámico de la producción de bioetanol a partir de banano de rechazo

J Contreras<sup>1</sup>, Y Haro<sup>1</sup>, L Niño López<sup>1</sup>, and G R Gelves Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yeisonduvanhs@ufps.edu.co

**Abstract.** In this work, a mathematical model is proposed to simulate the obtaining of bioethanol from rejected bananas. The model uses the effect of substrate inhibition. The constants were determined from previous experimental data. Andrews expression was used to simulate concentration profiles, to describe the presence of substrate and product inhibition. Different initial concentrations of substrate were tested (90-400 g / L), and the results obtained indicate a maximum value of 300 g / L of rejected banana as a starting point to achieve high bioethanol production with a value of 150 g / L. However, at higher concentrations of banana, there is an inhibition of the concentration, so that the production of bioethanol decreases until it reaches levels below 100 g / L. Based on the results, kinetic models provide vital details on microbial metabolic processes.

**Resumen.** En este trabajo se propone modelo matemático para simular la obtención de bioetanol a partir de banano rechazado. El modelo utiliza el efecto de la inhibición por sustrato. Las constantes se determinaron a partir de datos experimentales previos. La expresión de Andrews se utilizó para simular perfiles de concentración, para describir la presencia de inhibición del sustrato y del producto. Se ensayaron diferentes concentraciones iniciales de sustrato (90-400 g / L), y los resultados obtenidos indican un valor máximo de 300 g/L de banano rechazado como punto de partida para lograr una producción alta bioetanol con un valor de 150 g / L. Sin embargo, a concentraciones superiores de banano, se produce una inhibición de la concentración, por lo que la producción de bioetanol disminuye hasta alcanzar niveles inferiores a 100 g/L. Con base en los resultados, los modelos cinéticos permiten obtener vitales detalles sobre los procesos metabólicos microbianos.





## Evaluation of phenolic compounds (*citrus sinensis*) and its antioxidant capacity

## Evaluación de compuestos fenólicos de (*citrus sinensis*) y su capacidad antioxidante

N Vega<sup>1</sup>, and D C Villada Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: nealvec6@gmail.com, doraclemenciavc@ufps.edu.co

**Abstract.** The main objective of this research is to evaluate the phenolic compounds extracted from the peel of the Valencia orange (*Citrus. sinensis*), this with the purpose of being applied in the meat industry as antioxidants, and its possible sensory acceptance, for which two different extraction methods were applied, being these the ultrasound and Soxhlet, using ethanol as solvent, where the latter method was more efficient for the extraction of phenolic compounds, with a significant percentage of effectiveness, the identification was performed by chromatography by HPLC/DAD, in which compounds were detected as gallic acid, parahydroxybenzoic acid, vanillic acid, caffeic acid, p- coumaric acid, feluric acid, feluric acid, parahydroxybenzoic acid, vanillic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, feluric acid, para-hydroxybenzoic acid and p- coumaric acid, Vanillic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, feluric acid, among others, the determination of the antioxidant activity was carried out by the decolorization of beta carotene, which decolorizes rapidly without the presence of an antioxidant, the application of phenolic compounds was carried out in fresh raw sausages and sausage products, where they were subjected to a sensory evaluation to see their possible acceptance, which allowed concluding that *Citrus Sinensis* peels have a high capacity to inhibit the oxidation of meat products.

**Resumen.** La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar los compuestos fenólicos extraídos de la cáscara de la naranja valencia (*Citrus. sinensis*), esto con la finalidad de ser aplicados en la industria cárnica como antioxidantes, y su posible aceptación sensorial, para lo cual se aplicaron dos métodos diferentes de extracción, siendo estos el ultrasonido y Soxhlet, utilizando el etanol como solvente, donde último el método resulto más eficiente para la extracción de los compuestos fenólicos, con un porcentaje de efectividad significativo, la identificación se realizó mediante cromatografía por HPLC/DAD, en la cual se detectaron compuestos como ácido galico, ácido para hidroxibenzoico, ácido vanilico, ácido cafeico, ácido p-cumarico, ácido felurico, entre otros, la determinación de la actividad antioxidante, se realizó por la decoloración del beta caroteno el cual decolora rápidamente sin la presencia de un antioxidante, la aplicación de los compuestos fenólicos se realizaron en chorizos productos embutidos (chorizos) crudos frescos, en donde se sometieron a una evaluación sensorial para mirar su posible aceptación lo que permitió concluir que las cascara de *Citrus Sinensis* tiene una alta capacidad de inhibir la oxidación de los productos cárnicos.



## Evaluation of the shelf life of red tilapia fillets (*oreochromis sp*) from the asopiszulia association of northern santander using an edible coating based on chitosan, yuca sulfur and sabila gel

## Evaluación de la vida útil de filetes de tilapia roja (*oreochromis sp*) procedentes de la asociación asopiszulia del norte de santander empleando un recubrimiento comestible a base de quitosano, almidón de yuca y gel de sábila

S M Rojas Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: sormariaro@ufps.edu.co

**Abstract.** Fish meat is a highly perishable food due to its short shelf life, for this reason the use of coatings has been practiced for many years, since it allows to extend its shelf life. The main objective of this research is to elaborate an edible coating (RC) from chitosan, yucca starch and aloe vera in different concentrations in order to analyze the effect on the preservation of red tilapia fillets produced in the municipality of El Zulia. Three coatings (Rec1, Rec2, Rec3) and a control without coating (SinR) were formulated using the immersion method. Physical (pH and moisture content), chemical (fat content and BVT) and microbiological (presence of mesophilic aerobes and total coliforms) parameters were evaluated in tilapia fillet preserved at 20°C under controlled conditions. The best results were obtained with the Rec1 treatment composed of 20% Aloe vera, 1.5% chitosan and 4% cassava starch, preserving the red tilapia fillets in acceptable conditions until the third day. Descriptive statistical analysis was used for pH and moisture values, applying analysis of variance and tukey's test at 95% reliability, and InfoStat software and Statistical Package for the Social Sciences SPSS version 22 were used for chemical and microbiological data.

**Resumen.** La carne de pescado es un alimento altamente perecedero por su corto periodo de vida, por esta razón el uso de recubrimientos lleva practicándose desde hace muchos años, dado que permite alargar su vida útil. La presente investigación tiene como objetivo principal elaborar un recubrimiento comestible (RC) a partir de quitosano, almidón de yuca y aloe vera en diferentes concentraciones con el fin de analizar el efecto en la conservación de filetes de tilapia roja producida en el municipio El Zulia. Se formularon 3 recubrimientos (Rec1, Rec2, Rec3) y un testigo sin recubrimiento (SinR), empleando el método de inmersión. Se evaluaron parámetros físicos (pH y contenido de humedad), químicos (contenido de grasa y BVT) y microbiológicos (presencia de aerobios mesófilos y coliformes totales) en el filete de tilapia conservada a 20°C en condiciones controladas. Los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento Rec1 compuesto por 20% de Aloe vera, 1.5% de quitosano y 4% de almidón de yuca, conservando en condiciones aceptables hasta el tercer día los filetes de tilapia roja. Se empleó el análisis estadístico descriptivo para los valores de pH y humedad, aplicando análisis de varianza y prueba de tukey al 95% de confiabilidad, además se usó software InfoStat y Statistical Package for the Social Sciences SPSS versión 22 para los datos químicos y microbiológicos.



## Evaluation of the viability in cryoconserved bacteria and fungi in the strain bank of the Universidad Francisco de Paula Santander

## Evaluación de la viabilidad en bacterias y hongos crioconservados en el banco de cepas de la Universidad Francisco de Paula Santander

M G Acosta Becerra<sup>1</sup>, and I J Camacho Uribe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: mayraguadalupeab@ufps.edu.co, ingridjuliethcu@ufps.edu.co

**Abstract.** In the laboratory of the Strain Bank of the Faculty of Agricultural Sciences and the Environment of the Francisco de Paula Santander University, located in the Campos Eliseo's Experimental Center; Microbial cultures of biotechnological interest constantly enter, which are used in teaching and research activities. Therefore, there is an interest in keeping microbial cultures viable over time by means of different conservation methods, for this reason this research was carried out in which 10 hydrocarbonoclast fungi and 14 bacterial strains were selected, preserved in freezing at  $-80.^\circ\text{C}$  in glycerol (10%, 20% and 30%), The evaluation of the three percentages of glycerol was also carried out taking into account the data of the dilutions in the fungi of  $10^{-2}$  and  $10^{-3}$ ; in bacteria the dilutions of  $10^{-5}$  and  $10^{-6}$ , which were found in the established counting range. The percentage of viability, morphological stability and purity were determined in a period of 0, 3, 6 and 9 months from the cryopreservation date. The results obtained for the viability of the fungal strains showed data above 50% and the bacteria recovery ranges of 90%; the purity of the strains was maintained at 100% for bacteria and 60% for fungi. With the results obtained, it was possible to conclude that the best percentage of glycerol for medium-term conservation was 10%, although no significant differences were found, it was maintained in all months with higher values in the recovery of each evaluated strain; Knowing the best percentage allows to avoid continuous losses of the cultures and possible alterations of the cell.

**Resumen.** En el laboratorio del banco de cepas de la facultad de ciencias agrarias y el ambiente de la universidad francisco de paula santander, ubicado en el centro experimental campos elíseos; constantemente ingresan cultivos microbianos de interés biotecnológico, los cuales son utilizados en las actividades de docencia e investigación. Por lo cual existe el interés de mantener viables los cultivos microbianos a través del tiempo por medio de diferentes métodos de conservación, por ello se llevó a cabo esta investigación en donde fueron seleccionados 10 hongos hidrocarbonoclastas y 14 cepas bacterianas, conservadas en congelación a  $-80^\circ\text{C}$  en glicerol (10%, 20% y 30%), también se realizó la evaluación de los tres porcentajes de glicerol teniendo en cuenta los datos de las diluciones en los hongos de  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ ; en bacterias las diluciones de  $10^{-5}$  y  $10^{-6}$ , los cuales se encontraron en el rango de conteo establecido. Se determinó el porcentaje de viabilidad, estabilidad morfológica y pureza en un periodo de 0, 3, 6 y 9 meses a partir de la fecha de crioconservación. Los resultados arrojados para la viabilidad de las cepas de los hongos mostraron datos por encima del 50% y las bacterias rangos del 90% de recuperación; la pureza de las cepas se mantuvo en un 100% para las bacterias y en los hongos en un 60%. Con los resultados obtenidos se logró concluir que el mejor porcentaje de glicerol para la conservación a mediano plazo fue al 10%, aunque no se encontraron diferencias significativas se mantuvo en todos los meses con valores más altos en la recuperación de cada cepa evaluada; conocer el mejor porcentaje permite evitar pérdidas continuas de los cultivos y posibles alteraciones de la célula.



## Evaluation of two composting systems for the treatment of agroindustrial waste

## Evaluación de dos distemas de compostaje para el tratamiento de residuos agroindustriales

M Gómez Peñaranda<sup>1</sup>, G I Duarte Delgado<sup>1</sup>, and J A Gutierrez Duran<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: maribelgp@ufps.edu.co, gloriaisabeldd@ufps.edu.co

**Abstract.** The production of compost through composting is one of the most effective ways to use wasted food and agro-industrial waste, promoting the recycling of these in an efficient way. The present research evaluated two composting systems based on agro-industrial waste of plant origin and quail manure, using a closed system called a mini greenhouse, covered with black plastic and a PVC structure, and a traditional open-pile system using the same mixture. To determine the efficiency of the two methods, the effects between the relevant composting factors were evaluated, analyzing the variables of temperature, pH, C / N ratio and water consumption during the process. In addition, sensory tests and a microbiological analysis of the compost obtained were carried out. As a result, after 37 days of evaluation performing periodic turning, significant differences in temperatures were evidenced, where the highest values reached were recorded in the mini greenhouse system, accelerating decomposition and consequently reducing times in the process, ensuring inactivation. of seeds and the death of pathogenic microorganisms, which was verified with microbiological tests. The pH values obtained at the beginning and at the end of the process were similar in both systems, being close to the established ranges, water consumption was the most relevant result with a reduction of close to 90%, proven to be an efficient method for areas with scarce availability of water and consistent with the challenges posed by today's world.

**Resumen.** La producción de abono por medio del compostaje es una de las formas más eficaces de utilizar alimentos desperdiciados y residuos agroindustriales, promoviendo el reciclaje de estos de una manera eficiente. La presente investigación evaluó dos sistemas de compostaje a partir de residuos agroindustriales de origen vegetal y estiércol de codorniz, empleando un sistema cerrado denominado mini invernadero, recubierto con plástico negro y estructura en PVC y un sistema tradicional en pila abierta utilizando la misma mezcla. Para determinar la eficiencia de los dos métodos se evaluaron los efectos entre los factores relevantes del compostaje, analizando las variables de temperatura, pH, relación C/N y consumo de agua durante el proceso. Además, se hicieron pruebas sensoriales y un análisis microbiológico del abono obtenido. Como resultado después de 37 días de evaluación realizando volteos periódicos, se evidenció diferencias significativas en temperaturas, en donde los mayores valores alcanzados se registraron en el sistema mini invernadero, acelerando la descomposición y por consiguiente la reducción de tiempos en el proceso, asegurando la inactivación de semillas y la muerte de microorganismos patógenos, lo cual se verificó con las pruebas microbiológicas. Los valores de pH obtenidos al principio y al final del proceso fueron similares en ambos sistemas, encontrándose cercanos a los rangos establecidos, el consumo de agua fue el resultado más relevante con una reducción cercana al 90%, demostrado ser un método eficiente para zonas con escasa disponibilidad de agua y coherente con los desafíos que nos impone el mundo actual.



## Industrial simulation of cyanovirin production from conventional and biotechnological techniques

### Simulación de la producción de la cianovirina antiviral contra el sida a partir de un proceso convencional y una vía biotecnológica

M Torres<sup>1</sup>, J Carvajal<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: martintr@ufps.edu.co, josedavidcr@ufps.edu.co

**Abstract.** In this work, the prefeasibility of the production of the antiviral molecule cyanovirin was studied with the traditional technique using soybeans and a biotechnological process with cellulas in suspension of *Nostoc ellipsosporum*. Cyanovirine-N is a protein that inhibits type 1 and type 2 HIV viral infection. That is why it is vitally important to optimize production and improve cost-effectiveness on a large scale for its medicinal use against AIDS disease. However, several studies mention obtaining low levels of cyanovirine from *Nostoc ellipsosporum*. However, this method is essential to find a technified solution at an industrial level since the operating conditions can be controlled and not depend on environmental factors. The results with the SuperPro Designer® simulator indicate that soy produces a higher amount of crystallized cyanovirin-N (744.48kg / h), but it is not profitable due to the annual operating cost (USD) \$ 458,892,000. The latter, as the data obtained with *Nostoc ellipsosporum* reveal lower cyanovirine-N crystals (0.36 kg / h). However, the annual operating cost drops significantly to (USD) \$ 24,236,000, almost 85% less than the cost compared to the traditional method. It is concluded that the culture medium used for *Nostoc ellipsosporum* has advantages for protein synthesis. In such a way that future studies with the information obtained here are vital for its large-scale production.

**Resumen.** En este trabajo se estudió la pre-factibilidad la producción de la molécula antiviral cianovirina con la técnica tradicional usando soja y un proceso biotecnológico con celulkas en suspensión de *Nostoc ellipsosporum*. La cianovirina-N es una proteína que inhibe la infección viral del VIH tipo 1 y 2. Es por eso que es de vital importancia ptimizar la producción y mejorar la rentabilidad a gran escala para su uso medicinal contra la enfermedad del SIDA. No obstante, en diversos estudios se menciona la obtencio de bajos niveles de cianovirina a partir de *Nostoc ellipsosporum*. Sin embargo, este método es fundamental para encontrar una solución tecnicada a nivel industrial ya que las condiciones de operación se pueden controlar y no depender de factores ambientales. Los resultados con el simulador SuperPro Designer® indican que la soja produce una mayor cantidad de cianovirina-N cristalizada (744,48kg / h), pero no es rentable debido al costo operativo anual (USD) \$ 458,892,000. Esto último, pro lo que los datos obtenidos con *Nostoc ellipsosporum* revelan cristales de cianovirina-N inferiores (0,36 kg / h). Sin embargo, el costo operativo anual disminuye significativamente a (USD) \$ 24,236,000, casi un 85% menos que el costo en comparación con el método tradicional. Se concluye que el medio de cultivo utilizado para *Nostoc ellipsosporum* tiene ventajas para la síntesis de proteínas. De tal manera que futuros estudios con la información aquí obtenida son vitales para su producción a gran escala.



## Modeling framework for tannase production from *Bacillus gottheilli* based on continuous operating mode

## Modelamiento de la producción de tanasa a partir de *Bacillus gottheilli* con base en la estrategia de modo continuo

J Torres<sup>1</sup>, Y Quintero<sup>1</sup>, J Buitrago<sup>1</sup>, L Niño López<sup>1</sup>, and G R Gelves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: [jesusdavidmto@ufps.edu.co](mailto:jesusdavidmto@ufps.edu.co), [jormangeovannyqh@ufps.edu.co](mailto:jormangeovannyqh@ufps.edu.co)

**Abstract.** The Tanase enzyme is a widely used metabolite due to its various applications in different industries such as chemicals, textiles, and food. Therefore, the purpose of this work is the development of a simulation fed with kinetic constants obtained at an experimental level in order to predict possible productive strategies. This is evaluated with a configuration of two bioreactors coupled to a centrifuge that recirculates 46% of the cells. Matlab software is used to obtain the numerical solution of the proposed equations, finding a significant difference in biomass and enzyme productivity compared to batch mode. Simulations of tannase fermentation with *Bacillus gottheilli* growing in a culture medium are based on tannic acid as substrate, and the simulations indicate an average tannase production of 59 U / L. Which means an average increase of 24% with compared to batch mode (47 U / L). These results could be promising for future experimental investigations focused on the optimization of tannase on a large scale with alternative modes of operation to the traditional batch type.

**Resumen.** La enzima Tanasa es un metabolito de amplio uso debido a sus diversas aplicaciones en diferentes industrias tales como la química, textil y alimentaria. Por tanto, fin de este trabajo es el desarrollo de una simulación alimentada con constantes cinéticas obtenidas a nivel experimental con el objetivo de predecir posibles estrategias productivas. Lo anterior se evalúa con una configuración de dos biorreactores acoplados a una centrifuga que recircula el 46% de las células. Se utiliza el software Matlab para obtener la solución numérica de las ecuaciones propuestas, encontrando una diferencia significativa en la productividad de biomasa y enzima en comparación con el modo por lotes. Las simulaciones de la fermentación de tanasa con *Bacillus gottheilli* que crece en un medio de cultivo se basan en ácido tánico como sustrato, y las simulaciones indican una producción promedio de tanasa de 59 U/L. Lo que significa un aumento promedio del 24% con respecto al modo batch (47 U/L). Estos resultados podrían ser prometedores para futuras investigaciones experimentales enfocadas en la optimización de tanasa a gran escala con modos de operación alternativos al tipo tradicional por lotes.



## Modeling of clavulanic acid production from streptomyces clavuligerus using a continuous operation mode

## Modelado de la obtención de ácido clavulánico a partir de un modo de operación en continuo

L Ariza<sup>1</sup>, Y Rubio<sup>1</sup>, V Moreno<sup>1</sup>, L Niño López<sup>1</sup>, and G R Gelves Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: luisafernandaav@ufps.edu.co, yessicatatianars@ufps.edu.com

**Abstract.** Clavulanic acid (CA) is a  $\beta$ -lactam inhibitor obtained from *Streptomyces clavuligerus* cells and is used to prevent antibiotic resistance. However, obtaining CA has disadvantages in a bioreactor due to its low production. Consequently, the viability of the process is not very feasible for its industrialization. In this investigation, a model is obtained to simulate the production of clavulanic acid using a continuous mode of operation. The above, to identify strategies to improve CA productivity. Results are compared to traditional batch mode of operation. Based on the results, the final CA concentration can be improved by up to 60% over batch data. The results demonstrated the importance of computational techniques in bioprocess engineering, since computational simulation focuses on identifying critical operational parameters as a starting point in the optimization of antibiotic production.

**Resumen.** El ácido clavulánico (CA) es un inhibidor de  $\beta$ -lactámicos obtenido a partir de las células de *Streptomyces clavuligerus* y se utiliza para evitar la resistencia a antibióticos. Sin embargo, la obtención de CA presenta desventajas en biorreactor debido a su baja producción. Consecuentemente, la viabilidad del proceso es poco factible para su industrialización. En esta investigación se obtiene un modelo para simular la producción de ácido clavulánico utilizando un modo de operación en continuo. Lo anterior, para identificar estrategias para mejorar la productividad de CA. Los resultados se comparan con el modo de operación por lotes tradicional. Según los resultados, la concentración final de CA se puede mejorar hasta en un 60% con respecto a los datos en batch. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de las técnicas computacionales en la ingeniería de bioprocesos, ya que la simulación computacional se centra en identificar parámetros operativos críticos como punto de partida en la optimización de la producción de antibióticos.



## Morphological changes of the microalgae *haematococcus pluvialis* UTEX2505 subjected to different stress factors

## Cambios morfológicos de la microalga *haematococcus pluvialis* UTEX2505 sometida a diferentes factores de estrés

J E Camacho Kurmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: jelenacamacho@unicolmayor.edu.co,

**Abstract.** Astaxanthin is a natural pigment widely distributed in nature and of great commercial interest as a colorant and for its various pigment and bioactive properties. *Haematococcus pluvialis* is a green alga that accumulates carotenoids, mainly astaxanthin when exposed to stressful conditions. It was realized a review of the morphology change of the microalgae subjected to stress conditions such as nutrient deficiency, saline stress with sodium acetate and sodium chloride, high irradiance, light color (white, red and blue) was carried out. The microalgae biomass and astaxanthin production were determined, correlating with the morphological change. A shorter encysting time (12 days) was established, using as stress conditions: RM medium with 4.0% nitrogen, pH 6.7, light / dark cycle 20h: 4h, continuous stirring, 5% CO<sub>2</sub>, lighting with lamps. white fluorescents and an irradiance of 140  $\mu\text{E} / \text{m}^2\text{s}$ ; achieving in turn, a maximum accumulation of astaxanthin of 7.4  $\mu\text{g} / \text{ml}$  and a mobile flagellated vegetative morphology of green color, palmella cell and totally red aplanospore cell. The work used as a stress factor the use of white, blue and red light, LED type with high irradiance up to 150  $\mu\text{E} / \text{m}^2 \text{ s}$  in combination with nitrogen deficiency, sodium acetate and sodium chloride since it is a factor of stress that can increase the production of astaxanthin. It was found that the studies that obtained the highest concentration of astaxanthin, used white light with high irradiance, establishing the importance of combining high irradiance and stress factors such as nutrient deficiency or addition of salts, to increase the production of aplanospore cells, thus increasing astaxanthin concentrations.

**Resumen.** La astaxantina es un pigmento natural ampliamente distribuido en la naturaleza y de gran interés comercial como colorante y por sus diversas propiedades como pigmento y bioactivas. El *Haematococcus pluvialis* es un alga verde que acumula carotenoides, principalmente astaxantina cuando es expuesto a condiciones de estrés. Para tal fin se realizó la revisión del cambio de morfología de la microalga sometida a condiciones de estrés como deficiencia de nutrientes, estrés salino con acetato de sodio y cloruro de sodio, alta irradiancia, color de luz (blanca, roja y azul). Se realizó la determinación de biomasa de la microalga y de la producción de astaxantina, correlacionándose con el cambio morfológico. Se estableció un tiempo de enquistamiento más corto (12 días), utilizando como condiciones de estrés: medio RM con nitrógeno al 4.0%, pH 6,7, ciclo luz/oscuridad 20h:4h, agitación continua, CO<sub>2</sub> 5%, iluminación con lámparas fluorescentes blancas y una irradiancia de 140  $\mu\text{E} \mu\text{E}/\text{m}^2\text{s}$ ; logrando a su vez, una acumulación máxima de astaxantina de 7.4  $\mu\text{g}/\text{ml}$  y una morfología vegetativa flagelada móvil de color verde, célula palmella y célula aplanospora totalmente roja. En los trabajos se utilizó como factor de estrés el uso de luz blanca, azul y roja, tipo LED con alta irradiancia hasta 150  $\mu\text{E} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  en forma combinada con deficiencia de nitrógeno, acetato de sodio y cloruro de sodio, ya que es un factor de estrés que puede incrementar la producción de astaxantina. Se encontró que los estudios que obtuvieron mayor concentración de astaxantina, utilizaron luz blanca con una alta irradiancia, estableciéndose la importancia de combinar altas irradiancias y factores de estrés como deficiencia de nutrientes o adición de sales, para aumentar la producción de células aplanosporas, incrementando así las concentraciones de astaxantina.





## Operating mode effect on lipids production from rhodotorula mucilaginosa: modelling and simulation trends

## Efecto del modo de operación en la obtención de lipidos a partir de rhodotorula mucilaginosa

L Cardozo<sup>1</sup>, K Duran<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Medellín Colombia

E-mail: leidyjohannacg@ufps.edu.co, karenlorenadc@ufps.edu.co

**Abstract.** A sustainable option for the use of fossil fuels is the production of biodiesel from lipids. These oils are used in the form of triglycerides and are known to be potentially renewable, non-toxic, and biodegradable, making it a sustainable product. To obtain these biofuels, the oil obtained from microorganisms is one of the most feasible strategies, obtaining theoretically optimal results. In this research, the kinetic constants of the oil yeast *Rhodotorula mucilaginosa* are used to simulate lipid accumulation based on different production strategies. Likewise, Matlab software is used for simulated modes of discontinuous and continuous operation to establish comparisons between the obtained productions and their interpretations. The data for the batch mode were: 14 g / L for the cells and a production of 0.22 g / g for the lipids. Likewise, for the continuous mode, its results were: 19 g / L for biomass growth and a value of 0.30 g / g in lipid production. The simulated results in continuous mode would demonstrate the effectiveness of its implementation and that a more significant accumulation of lipids is achieved.

**Resumen.** Una opción sostenible para el uso de combustibles fósiles es la producción de biodiesel a partir de lípidos. Estos aceites se usan en forma de triglicéridos y se conocen por ser potencialmente renovable, atóxico y biodegradable, lo que lo convierte en un producto sostenible. Para obtener estos biocombustibles, el aceite obtenido a partir de microorganismos es una de las estrategias más factibles, obteniendo resultados teóricamente óptimos. En esta investigación, las constantes cinéticas de la levadura oleaginosa *Rhodotorula mucilaginosa* se utilizan para simular la acumulación de lípidos en función de diferentes estrategias de producción. Asimismo, el software Matlab se utiliza para simular modos de funcionamiento discontinuo y continuo para establecer comparaciones entre las producciones obtenidas y sus respectivos rendimientos. Los datos para el modo por lotes fueron: 14 g/L para las células y una producción de 0.22 g/g para los lípidos. Así mismo, para la modalidad continua, sus resultados fueron: 19 g / L para crecimiento de biomasa y un valor de 0.30 g / g en producción de lípidos. Los resultados simulados en modo continuo demostrarían la efectividad de su implementación ya que se alcanza una acumulación de lípidos más significativa.



## Overview and national challenges of the biotechnological potential of hydrocarbonoclastic bacteria

## Panorámica y desafíos nacionales del potencial biotecnológico de las bacterias hidrocarbonoclastas

D C Parada Rincón<sup>1</sup>, K V Alvarado Vega<sup>1</sup>, N Sepúlveda Contreras<sup>1</sup>, and L Y Moreno Rozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: dianacarolinapr@ufps.edu.co, kellyvalentinaav@ufps.edu.co

**Abstract.** Oil is the world's main energy source, but when spills, leaks or inadequate extraction and purification by the oil industry occur, it becomes one of the planet's major pollutants, causing negative effects on the environment; in soils, hydrocarbons prevent the entry of nutrients to plant species by modifying the values of pH, temperature, electrical conductivity, humidity and the concentration of Ca<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, P, Al<sup>+++</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and N ions, affecting gas exchange with the atmosphere. However, there are microorganisms (bacteria, fungi and algae) capable of partially or totally transforming hydrocarbons to use them as a source of carbon and energy, they are called hydrocarbonoclast microorganisms (BHC) and are considered indispensable in ecosystems contaminated with oil; many have the ability to produce surfactant molecules, due to their cellular machinery; these molecules are called biosurfactants and have a wide range of applications, especially in the mineralization and solubilization of hydrocarbons. The implementation of bioremediation allows the elimination, neutralization or reduction of a toxic or pollutant present in the environment. The objective of this research consisted in the analysis and systemic documentation of research focused on hydrocarbonoclast bacteria and their biotechnological potential in the production of biosurfactant molecules in the present anthropogenic era, taking into account the national panorama and challenges; in order to set a precedent at the national and regional level where this type of studies is very limited.

**Resumen.** El petróleo es la principal fuente energética del mundo, pero al ocurrir derrames, fugas o una inadecuada extracción y purificación por la industria petrolera se convierte en uno de los mayores contaminantes del planeta, provocando efectos negativos sobre el medio ambiente; en los suelos, los hidrocarburos impiden el ingreso de nutrientes a las especies vegetales al modificar los valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, humedad y concentración de iones Ca<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, P, Al<sup>+++</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y N, afectando el intercambio gaseoso con la atmósfera. No obstante, existen microorganismos (bacterias, hongos y algas) capaces de transformar parcial o totalmente los hidrocarburos para utilizarlos como fuente de carbono y energía, reciben el nombre de microorganismos hidrocarbonoclastas (BHC) y se consideran indispensables en ecosistemas contaminados con petróleo; muchos poseen la capacidad de producir moléculas tensoactivas, debido a su maquinaria celular; estas moléculas reciben el nombre de biosurfactantes y presentan una amplia gama de aplicaciones, especialmente en la mineralización y solubilización de hidrocarburos. La implementación de la biorremediación permite eliminar, neutralizar o disminuir algún tóxico o contaminante presente en el medio ambiente. El objetivo de esta investigación consistió en el análisis y documentación sistémica de investigaciones enfocadas en bacterias hidrocarbonoclastas y su potencial biotecnológico en la producción de moléculas biosurfactantes en la presente era antropogénica teniendo en cuenta la panorámica y los desafíos nacionales; con el fin de marcar un precedente a nivel nacional y regional donde este tipo de estudios es muy limitado.



## Physiological characterization of bacteria isolated from rhizospheric soils of rice culture

## Caracterización fisiológica de bacterias aisladas de suelos rizoféricos del cultivo de arroz

L T Ramírez Caicedo<sup>1</sup>, and M A Miranda Buitrago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: liliantrinidadrc@ufps.edu.co, alejandra.mirandabu@gmail.com

**Abstract.** The microbial load of the soil is usually very diverse and with large varieties of populations that are mainly found in the rhizosphere of the soil, said microbiota plays a very important role due to its biofertilizing potential, leaving nutrients available for plants. The present work aimed to physiologically characterize rhizobacteria isolated from rice cultivation. For this, 19 isolates conserved in the Bioprocesses laboratory of the Francisco de Paula Santander University were reactivated and they were characterized macroscopically and microscopically following the formats established in the strain. Subsequently, 16 isolates were determined to have their atmospheric nitrogen fixing capacity using the quantitative Micro-Kjeldhal method and 4 isolates were determined for their phosphate solubilization capacity, according to the Bray II method, adapted for bacterial cultures. The range of phosphorus solubilization in SRSM culture broth was between 24.81 to 28.80 mg PO<sub>4</sub> = / L, the BSP-8A strain obtained a higher phosphate solubilization value of 28.80 mgPO<sub>4</sub> = / L; the strains corresponding to BPL-2A and BPL-3A presented the highest value of biological nitrogen fixation in vitro of 8.41 μg N-NH<sub>3</sub>.mL<sup>-1</sup> and 8.79 μg N-NH<sub>3</sub>.mL<sup>-1</sup> respectively. The results obtained allowed to conclude that all the evaluated strains have biofertilizing potential since it was possible to quantify the fixed atmospheric nitrogen and the solubilized phosphorus, which promises an alternative the use of biological agents to reduce the use of chemical fertilizers within a friendly agricultural production with the environment.

**Resumen.** la carga microbiana del suelo suele ser muy diversa y con grandes variedades de poblaciones que se encuentran principalmente en la rizosfera del suelo, dicha microbiota cumple un rol muy importante por su potencial biofertilizante, dejando disponible los nutrientes para las plantas. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar fisiológicamente rizobacterias aisladas de cultivo de arroz. Para ello, se reactivaron 19 aislados conservados en el laboratorio de bioprocesos de la universidad francisco de paula santander y se caracterizaron macroscópicamente y microscópicamente siguiendo los formatos establecidos en el cepario. Posteriormente, se determinó a 16 aislados, su capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico mediante el método cuantitativo de micro-kjeldhal y a 4 aislamientos se le determinó su capacidad de solubilización de fosfatos, según el método de bray ii, adaptado para cultivos bacterianos. El rango de solubilización de fosforo en caldo de cultivo srsm estuvo entre 24.81 a 28.80 mg po<sub>4</sub>=/l, la cepa bsp-8a obtuvo un mayor valor de solubilización de fosfato 28,80 mgpo<sub>4</sub>=/l; las cepas correspondientes a bpl-2a y bpl-3a presentaron el más alto valor de fijación biológica de nitrógeno in vitro de 8,41 μg n-nh<sub>3</sub>.ml<sup>-1</sup> y 8,79 μg n-nh<sub>3</sub>.ml<sup>-1</sup> respectivamente. Los resultados obtenidos permitieron concluir que todas las cepas evaluadas tienen potencial biofertilizante ya que se logró cuantificar el nitrógeno atmosférico fijado y el fosforo solubilizado, lo que promete una alternativa el uso de agentes biológicos para disminuir el uso de fertilizantes químicos dentro de una producción agrícola amigable con el medio ambiente.



## Production of biodegradable plastics from coffee mucilage by means of the azotobacter *vinelandii*

## Producción de plásticos biodegradables a partir del mucílago del café por medio del azotobacter *vinelandii*

A D Ramirez Alvarez<sup>1</sup>, S V Moreno Jimenez<sup>1</sup>, and J M Moscoso Gama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia

E-mail: adanielaramirez@unicolmayor.edu.co

**Abstract.** In the coffee production process only 9% of the net weight of the coffee bean is used to produce the beverage, 90.5% is not used and the mismanagement of the waste produces pollution of water sources affecting their composition and potability. It is very important to note that coffee is considered a national symbol. Throughout the world thanks to its pleasant taste and sweet and good price. The year 2020 closed with a production of almost 14 million bags of 60 kilos of coffee, which indicates that there was produced quite a lot of waste from this industry. In addition, it is known that the plastic industry has a high demand that increases day by day in recent years to increased by 58% in 2018 compared to the increase of 2008; Unfortunately, the largest number of plastics that are normally used are those obtained from fuels, affecting the ozone layer. But the problem is even greater since plastic due to its chemical composition takes thousands of years to decompose and if decomposed can generate toxic products for living things. It is therefore extremely important to provide a solution for the use of the residual biomass that occurs in the coffee-growing area and thus to provide environmentally friendly solutions through the production of biodegradable plastic. This project aims to use coffee mucilage as a source of fermentable carbohydrate for the bacterium *Azotobacter vinelandii* for the production of polyhydroxyalkanoate (PHA) granules suitable for the production of biodegradable plastic inputs. This in order to ensure an intelligent residual management of the mucilage so that it does not end the water sources and also provide the plastics industry with a more environmentally friendly alternative since the plastic that will be produced will not emit gas greenhouse effect (GEI) and is biodegradable by producing nutrients suitable for use as fertilizer in plants or soil. Para poder llevar a cabo esta transformación es importante hacer usos de la bacteria *Azotobacter vinelandii*, ya que esta bacteria es fijadora de nitrógeno y esto se da en virtud que usan altos niveles de glucosa o carbohidratos para realizar su proceso de fijación, con ello produce alginatos, este es un emulsionante importante para la síntesis del plástico. Con esto se busca poder establecer cómo se integra el mucílago como fuente de carbono a la bacteria *Azotobacter vinelandii*; in addition, determine the proportional ratio between used mucilage and plastic produced with the help of *Azotobacter vinelandii*. The results and different graphs have been taken from previous research using different sources of fermentable carbon such as grape marc or beet molasses.

**Resumen.** En el proceso de producción del café solo se utiliza el 9% del peso neto del grano de café para producción de la bebida, el 90,5% no es utilizado y el mal manejo de los residuos produce contaminación de las fuentes hídricas afectando su composición y su potabilidad. Es muy importante resaltar que el café es considerado un símbolo nacional. A lo largo del mundo gracias a su agradable sabor y dulce y buen precio. El año 2020 cerro con una producción de casi 14 millones de sacos de 60 kilos de café, lo cual esto indica que se produjo bastantes residuo de esta industria. Sumado a ello se sabe que la industria del plástico tiene una alta demanda que incrementa día a día en los últimos años a aumentado del 58% en año 2018 con respecto al aumento del años 2008; lamentable la mayor cantidad de plásticos que se usan normalmente son aquellos obtenidos de combustibles, afectando la capa de ozono. Pero el problema es aún mayor ya que la



el plástico por su composición química tarda miles de años en descomponerse y si se da la descomposición puede generar productos tóxicos para los seres vivos. Por ende es sumamente importante dar solución de aprovechamiento de la biomasa residual que se da en el área caficultor y con ello poder dar soluciones amigables con medio ambiente por medio de la producción de plástico biodegradable. Este proyecto busca utilizar el mucílago del café como fuente de carbohidrato fermentable para la bacteria *Azotobacter vinelandii* para la producción de gránulos de polihidroxialcanoato (PHA) apto para la producción de insumos plásticos biodegradables. Esto con el fin de garantizar un manejo residual inteligente del mucílago para que este no termine en las fuentes hídricas y así mismo aportar a la industria de los plásticos una alternativa más amigable con el medio ambiente ya que el plástico que se producirá no se emitirán gases de efecto invernadero (GEI) y es biodegradable produciendo nutrientes aptos para ser usados como abono en plantas o en el suelo. Para poder llevar a cabo esta transformación es importante hacer usos de la bacteria *Azotobacter vinelandii*, ya que esta bacteria es fijadora de nitrógeno y esto se da en virtud que usan altos niveles de glucosa o carbohidratos para realizar su proceso de fijación, con ello produce alginatos, este es un emulsionante importante para la síntesis del plástico. Con esto se busca poder establecer cómo se integra el mucílago como fuente de carbono a la bacteria *Azotobacter vinelandii*; además, determinar la relación proporcional entre mucílago utilizado y plástico producido con la ayuda de *Azotobacter vinelandii*. Los resultados y diferentes gráficos han sido tomados de investigaciones que se han realizado previamente utilizando diferentes fuentes de carbono fermentable como el orujo de uva o la melaza de la remolacha.



## Simulating of docosahexaenoic acid production from *Schizochytrium Limacinum* OUC88 fed-batch perspectives

## Simulación de la obtención de ácido docosahexaenoico a partir de *Schizochytrium limacinum* OUC88

B Contreras<sup>1</sup>, D Basto<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: lilicarininolop@gmail.com, rgzrgz@gmail.com

**Abstract.** 1000 / 5000 Resultados de traducción Biotechnology and its need to improve industrial processes have highlighted the need for techniques to optimize processes. Computer-aided simulation offers the advantage of determining production trends without excessive use of resources or significant experimentation time. That is why in this research a kinetic model of DHA (docosahexaenoic acid) uptake was evaluated using *Schizochytrium limacinum* OUC88. Based on the above, this work proposes a mathematical approach to simulate DHA production in a fed batch model, using Matlab software. The experimental data to determine the kinetic parameters were taken from previous references and a DHA concentration was reached in the fed batch mode of 150 g / L. However, the results in batch mode suggested a value of 30 g / L, demonstrating the effectiveness of fed-batch implementation with prospects for process improvement.

**Resumen.** La biotecnología y su necesidad de mejorar los procesos industriales han puesto de manifiesto la necesidad de técnicas que permitan optimizar los procesos. La simulación asistida por computadora ofrece la ventaja de determinar las tendencias de producción sin uso excesivo de recursos ni tiempo de experimentación significativo. Es por eso que en esta investigación se evaluó un modelo cinético de la obtención de DHA (ácido docosahexaenoico) utilizando *Schizochytrium limacinum* OUC88. En base a lo anterior, en este trabajo se propone un enfoque matemático para simular la producción de DHA en un modelo de lote alimentado, utilizando el software Matlab. Los datos experimentales para determinar los parámetros cinéticos se tomaron de referencias previas y se alcanzó una concentración de DHA en el modo de lote alimentado de 150 g/L. Sin embargo los resultados en modo batch sugieren un valor de 30 g/L, demostrando la efectividad de la implementación del fed-batch con perspectivas de mejora de procesos.



## Simulating of phycocyanin production from spirulina platensis applying different leds

## Simulación de la obtención de ficocianinas a partir de spirulina platensis utilizando diferentes tipos de leds

C Rivera<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: christianrc@ufps.edu.co

**Abstract.** Phycocyanin is a high value chromoprotein for various industries. Currently, the need to meet food demand, search for more sustainable processes and product development have led to a growing interest in this type of pigments generated by photosynthetic microorganisms such as microalgae. The objective of this work is to simulate a series of processes in a dynamic state using a Monod model, adding to this pre-established model a factor little explored in simulations which consisted of the effect of the different light spectra in promoting the increase in the productivity of phycocyanin. The maximums of phycocyanin were obtained for red light. Also, cell growth and phycocyanin kinetic velocities are candidates to zero values for all spectra, considering more than 50% of the inner bioreactor zone.

**Resumen.** La ficocianina es una cromoproteína de alto valor para diversas industrias. Actualmente, la necesidad de solventar la demanda alimentaria, búsqueda de procesos más sostenibles y desarrollo de productos, han llevado a un creciente interés por este tipo de pigmentos generados por microorganismos fotosintéticos tales como las microalgas. En esta investigación se realiza un estudio cinético para identificar mediante simulación, el efecto de diferentes espectros de luz LED en el crecimiento microbiano y producción de ficocianinas a partir de la microalga *Spirulina platensis*. Los resultados fueron comparados con datos experimentales de estudios previos y se obtuvo una precisión aceptable en todos los espectros de luz evaluados. Especial énfasis se realizó al comportamiento cinético espacial (posición radial  $z$  del biorreactor) simulado a diferentes espectros de luz en la fase de latencia, exponencial y estacionaria del crecimiento microbiano. Según los resultados obtenidos, las células cultivadas en fase exponencial, bajo el efecto del espectro de luz roja, pueden presentar una tendencia a resistir el fenómeno de foto-limitación en mayor grado que la exposición celular a la luz blanca, verde y amarilla. Lo anterior, debido a que las ficocianinas permiten una mayor absorción de la longitud de onda proveniente de la luz roja. Sin embargo, durante la fase estacionaria, en más del 60% del bioreactor, la intensidad lumínica en todos los espectros evaluados, se reduce en alrededor del 80 % con referencia a la intensidad alcanzada en la superficie del equipo. En esta zona del fermentador, las velocidades cinéticas de crecimiento celular y síntesis de ficocianinas tienen a ser cercanas a cero para todos los espectros. Este hallazgo encontrado en esta investigación, puede ser un factor clave para el diseño de nuevos fotobiorreactores, por lo que estas zonas oscuras podrían superarse mediante la instalación de sistemas de iluminación internos rotativos para garantizar el proceso de fotosíntesis de las microalgas en todas las zonas del biorreactor y evitar de esta forma el fenómeno de foto-limitación por intensidades bajas de luz.



## Simulation of different bioreactor operating modes for cellulase production

## Smulacion de diferentes modos de operacion de un bioreactor para la produccion de celulasas

D Mora<sup>1</sup>, F Carrillo<sup>1</sup>, L Niño López<sup>1</sup>, and G RGelvez Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: danielaalejandrane@ufps.edu.co, fernandacm@ufps.edu.co

**Abstract.** The production of cellulases has been used in important applications in the textile industry as well as in the formulation of some medicines. Therefore, new adjustments to the mathematical model are proposed for optimization in its elaboration. In this process, two feeding strategies were carried out to maximize cellulase production using 10 g/L of cellulose and 0.4 g/L of cells, the first simulation used a discrete feeding of cellulose to provide the maximum activity of the enzyme to a determined time, the second was carried out with a continuous feeding of the same substrate, concentrations, and amount of cell. A comparative review was made of which of the modes of operation used was the most efficient in obtaining cellulase; From this it was obtained that the continuous model allows to maintain a high concentration of cellulase using small amounts of the inducing substrate and a shorter time to avoid the inhibition of enzyme production.

**Resumen.** La producción de celulasas se ha utilizado en aplicaciones importantes de la industria tanto textil como en la formulación de algunos medicamentos. Por lo tanto, se proponen nuevos ajustes al modelo matemático para la optimización en su elaboración. En este proceso se efectuaron dos estrategias de alimentación para maximizar la producción de celulasa utilizando 10 g/L de celulosa y 0,4 g/L de células, la primera simulación utilizó una alimentación discreta de celulosa para proporcionar la máxima actividad de la enzima a un determinado tiempo, la segunda se llevó a cabo con una alimentación continua del mismo sustrato, concentraciones y cantidad de celular. Se revisó de manera comparativa cuál de los modos de operación empleados fue el más eficiente en la obtención de la celulasa; a partir de esto se obtuvo que el modelo continuo permite mantener una alta concentración de celulasa utilizando pequeñas cantidades del sustrato inductor y un tiempo inferior con el fin de evitar la inhibición de la producción de enzimas.





## Standardized methodology for DNA extraction in microalgae

## Metodología estandarizada para la extracción de ADN en microalgas

L Lopez<sup>1</sup>, and M Contreras Jiménez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Departamento del Medio Ambiente, Colombia

E-mail: lucianolb@ufps.edu.co, marisolejcoj@ufps.edu.co

**Abstract.** Microalgae are unicellular eukaryotic microorganisms with the ability to photosynthesize. They generate organic biomass from CO<sub>2</sub> and light, using water as an electron donor, oxidizing it to O<sub>2</sub>. They grow using light as energy and CO<sub>2</sub> as a carbon source. They have a cell wall composed of hemicellulose and saccharides that prevent the release of intracellular biological molecules that make them resistant to degradation, making it a challenge to extract DNA from them at high concentrations. This work initially consisted of a detailed bibliographic review that covered the methodologies mostly used in DNA extraction processes and put these methodologies into practice in the molecular diagnostics laboratory of the Universidad Francisco de Paula Santander. In this essay, a methodology was proposed that consisted of relating different extraction protocols in this case the CTAB method implemented by Laura Patricia Alejos Velázquez in 2012 and the extraction method with glass beads by Zinkoné in 2018, making certain modifications in the process. Initially, a trial test was performed to verify that the methodology used was viable, to which favorable results were obtained, so we proceed to perform a final test with the same methodology but making certain changes in the compositions of the extraction buffers, modifying the percentage of CTAB and the concentration of NaCl, for this study 5 different treatments were proposed that were applied to 51 samples. The results of this study were analyzed by means of electrophoresis in agarose gel at 1.2% agarose, and Nanodrop, in the same way the statistical analysis software Design Expert 11 was implemented, to determine the factors that influence significantly in this study and to establish the optimal calculations to obtain desirable results, being the most significant factors in the results of this test the concentration of NaCl, and the relation time/ rpm in vortex. Similarly, the surface graph provided by Design Expert 11, established response values and desirable operating conditions in terms of CTAB and latex time, showing that increasing the time in latex and decreasing the percentage of CTAB, it was possible to obtain better DNA concentrations. Concluding that by means of the execution of this work it was possible to fully comply with the objectives initially proposed, managing to standardize a DNA extraction methodology relating the CTAB method and the extraction method with glass beads, identifying the factors that had a significant influence and the ideal conditions of the extraction components.

**Resumen.** Las microalgas son microorganismos unicelulares eucarióticos que cuentan con la capacidad de realizar fotosíntesis. Generan biomasa orgánica a partir de CO<sub>2</sub> y luz, usando al agua como dador de electrones, oxidándola a O<sub>2</sub>. Crecen usando luz como energía y CO<sub>2</sub> como fuente de carbono. Estas cuentan con una pared celular compuesta por hemicelulosa y sacáridos que impiden la liberación de moléculas biológicas intracelulares que la hacen resistente a su degradación por lo que resulta un desafío extraer ADN de estas en altas concentraciones. Este trabajo consistió inicialmente en una revisión bibliográfica detallada que abarcara las metodologías mayormente empleadas en procesos de extracción de ADN y llevar estas metodologías a la práctica, en el laboratorio de diagnóstico molecular de la Universidad Francisco de Paula Santander. En este ensayo se planteó una metodología que consistió en relacionar diferentes protocolos de extracción en este caso el método CTAB implementado por Laura Patricia Alejos Velázquez en el 2012 y el método de extracción con perlas de vidrio por Zinkoné en el 2018, realizando ciertas modificaciones en el proceso. Inicialmente se realizó una prueba de ensayo para verificar que la metodología empleada fuera



viable, a lo cual se obtuvieron resultados favorables, por lo que se procede a realizar una prueba final con la misma metodología, pero realizando ciertos cambios en las composiciones de los buffers de extracción, modificando el porcentaje de CTAB y la concentración de NaCl, para este estudio se plantearon 5 tratamientos diferentes que se aplicaron a 51 muestras. Los resultados de este estudio fueron analizados mediante electroforesis en gel de agarosa al 1.2% de agarosa, y Nanodrop, del mismo modo fue implementado el software de análisis estadístico design expert 11, para determinar los factores que influyen significativamente en este estudio y establecer los cálculos óptimos para obtener resultados deseables, siendo los factores más significativos en los resultados de este ensayo la concentración de NaCl, y la relación tiempo/ rpm en vòrtex. Del mismo modo el grafico de superficies aportado por design expert 11, estableció valores de respuesta y condiciones operativas deseables en cuanto a CTAB y vòrtex time mostrando que aumentando el tiempo en vòrtex y disminuyendo el porcentaje de CTAB, se logró obtener mejores concentraciones de ADN. Concluyendo que mediante la ejecución de este trabajo se logró cumplir a cabalidad con los objetivos planteados inicialmente, logrando estandarizar una metodología de extracción de ADN relacionando el método CTAB y el método de extracción con perlas de vidrio, identificando los factores que influyeron significativamente y las condiciones ideales de los componentes de extracción.



## Sustainable production of industrially relevant microalgae-based metabolites

## Obtención sostenible de metabolitos de interés industrial mediante microalgas

A F Barajas Solano<sup>1</sup>, J B García Martínez<sup>1</sup>, and J E Contreras Roperó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: andresfernandobs@ufps.edu.co, janetbibianagm@ufps.edu.co

**Abstract.** The constant demographic growth has led to significant technical and economic developments in utilizing the land's usable resources. However, the insufficiency of agricultural productivity in the race to meet the food demand leads to an increase in energy requirements from oil, coal, and natural gases, allowing an excessive depletion of non-renewable natural resources. Microalgal biotechnology has made it possible to improve food production without compromising land or natural resources to degradation due to the abuse of chemical compounds since these agricultural productions become unsustainable over time and cause more significant environmental deterioration. Microalgae are considered as a potential source of nutrients of high biological value (proteins, carbohydrates, lipids, among others) and provide eco-friendly alternatives since they absorb up to 100 times more carbon dioxide than plants. However, the technological development of downstream processing or harvesting and extraction of microalgal biomass presents significant problems due to the high costs generated around this phase, attributing up to 40% of the overall economy of the process and affecting the achievement and viability of microalgal biotechnology as a sustainable green economy. One of the most critical challenges in implementing microalgal crops as environmentally friendly technologies is to obtain high efficiency in biomass harvesting methods, focusing efforts on downstream processing as a link to solid, cost-effective techniques. Within the harvesting processes, there are several techniques such as centrifugation, chemical flocculation, electro flocculation, electroflotation, filtration, decantation, among others, each of them with advantages and disadvantages compared to others either by their scalability, energy demand, or final disposal of the product in question; the objective of this work is to design a processing method for the extraction and to obtain metabolites of high biological value such as proteins, carbohydrates, and lipids of microalgal origin. This research was carried out at the Francisco de Paula Santander University, Elysian Fields (Los Patios, Norte de Santander), using the strain isolated from a thermal well in the city of Cúcuta, Norte de Santander and identified and morphologically characterized as *Chlorella* sp. It was cultivated in an air-lift photobioreactor with a working volume of 10 liters for 30 days. Tests to determine the interaction of harvesting method (flocculation and electroflotation), drying technique (oven and dehydrator), time, and temperature were performed and analyzed using a non-factorial design of experiments (4 factors, three levels) with response surface using Design-Expert® software. The preliminary results were used to design a laboratory scale method with the capacity to obtain 808.6, 155.3 mg/L using the electroflotation technique and implementing the dehydrator at a temperature of 30 °C for 30 hours for proteins, carbohydrates respectively and 99.3726 mg/L for lipids under electroflotation and dehydrator conditions for 26 hours at 60°C. Each process was optimized under specific desirability criteria for each metabolite, maintaining optimal concentrations of the other analytes.

**Resumen.** El crecimiento demográfico constante a impulsado consigo grandes desarrollos tecnicoeconomicos en la utilización de los recursos aprovechables de la tierra. Sin embargo, la insuficiencia de la productividad agrícola en la carrera de cumplir con la demanda alimenticia, conduce a un aumento de los requerimientos energéticos provenientes del petróleo, carbón y gases naturales, permitiendo un



agotamiento desmedido de los recursos naturales no renovables. Las microalgas se están extendiendo con mucha fuerza en la rama investigativa, ya que, han llegado en un instante en que se requiere producir mas alimento sin comprometer las tierras o recursos naturales a la degradación por el abuso de compuestos químicos, dado que, estas producciones agrícolas se vuelven insostenibles en el tiempo y causan mayor deterioro ambiental. Las microalgas son considerados como una fuente potencial de nutrientes de alto valor biológico (proteínas, Carbohidratos, lípidos entre otros) y así mismo proporcionan alternativa eco-amigables, puesto que, absorben hasta 100 veces mas dióxido de carbono que las plantas. No obstante, el desarrollo tecnológico del procesamiento downstream o cosechado y extracción de la biomasa microalgal presenta grandes problemáticas, debido a los altos costos generados alrededor de esta fase, atribuyendo hasta un 40 % de la economía global del proceso y afectando la obtención y viabilidad de la biotecnología microalgal como economía verde sostenible. Uno de los retos mas importantes en la implementación de cultivos microalgales como tecnologías amigables con el medio ambiente, consiste en obtener una alta eficiencia en los métodos de recolección de biomasa, centrandos los esfuerzos en el procesamiento downstream como eslabón para técnicas solidas, rentables. Dentro de Los procesos de cosechado existen varias técnicas como centrifugación, floculación química, electrofloculación, electroflotación, filtración, decantación entre otros, Cada una de ellas con ventajas y desventajas frente a otras ya sea por su escalabilidad demanda energética o disposición final del producto en cuestión; el objetivo de este trabajo consiste en diseñar un método de procesamiento para la extracción y obtención metabolitos de alto valor biológico como proteínas, carbohidratos y lípidos de origen microalgal. Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Francisco de Paula Santander sede campos elíseos (Los Patios, Norte de Santander), se utilizó la cepa aislada de un pozo termal en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander y fue identificada y caracterizada morfológicamente como *Chlorella* sp. Esta se cultivó en un fotobiorreactor tipo air-lift con un volumen de trabajo de 10 Litros durante 30 días. Los ensayos para determinar la interacción del método de cosechado (floculación y electroflotación), técnica de secado (Horno y deshidratador), tiempo y temperatura se realizaron y analizaron teniendo en cuenta un diseño de experimentos no factorial (4 factores, 3 niveles) con superficie de respuesta empleando el software Design-Expert®. Los resultados preliminares se utilizaron para diseñar un método a escala laboratorio con capacidad de obtención de 808.6, 155,3 mg/L utilizando la técnica de electroflotación e implementando el deshidratador a una temperatura de 30 °C durante 30 horas para proteínas, carbohidratos respectivamente y 99,3726 mg/L para lípidos bajo condiciones de electroflotación y deshidratador durante 26 horas a 60°C. cada uno de los procesos se optimizo bajo criterios de deseabilidad específica de cada metabolito, manteniendo concentraciones optimas de los demás analitos.



## Challenges and opportunities of training the teaching of zootechny in times of pandemic

## Retos y oportunidades de la formación de la enseñanza de la zootecnia en tiempos de pandemia

C L Garcia Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

E-mail: clgarciaq@ufpso.edu.co

**Abstract.** Zootechnics has as objectives, the production, transformation and efficient trade of animals of human interest, with ethical, sustainability and equity criteria; Therefore, the study plans in the livestock area have developed their curricula adapting them to the needs of the context, where the practice spaces that the institution offers for the construction and development of knowledge, the acquisition of competences and the definition of the graduation profile, are given by the development of skills and abilities that are only achieved in practice spaces with animals. The objective of this work is to determine the characteristics of the training process from the practice of the zootechnician, the training potential of the practical component and the training alternatives in practice proposed by the institution during the development of the pandemic; through a case study methodology of the Zootechnics program of the Francisco de Paula Santander Ocaña University, an inquiry is made about general aspects of their practical training before and during the pandemic, through a systematic monitoring of the process developed by two groups of students during their eighth semester of training; the first group developed the production semester, in pre-pandemic and the second group during the pandemic. The results collected indicate that teaching has had to be transformed towards a remote or distance model, requiring the use of educational techniques and resources with which many teachers and students do not have the skills to use it; improvisation has been recurrent because the key elements for decision-making were not available.

**Resumen.** La zootecnia tiene como objetivos, la producción, transformación y comercio eficiente de animales de interés humano, con criterios éticos, de sostenibilidad y equidad; por tanto los planes de estudios en el área pecuaria, han desarrollado sus currículos adaptándolos a las necesidades del contexto, donde son determinantes, los espacios de práctica que la institución ofrezca para la construcción y desarrollo del conocimiento, la adquisición de competencias y la definición del perfil de egreso, están dados por el desarrollo de destrezas y habilidades que solo se logran en los espacios de práctica con los animales. El trabajo tiene como objetivo determinar las características del proceso de formación desde la práctica del zootecnista, el potencial formativo del componente práctico y las alternativas de formación en la práctica planteadas por la institución durante el desarrollo de la pandemia; a través de una metodología de estudio de caso del programa de zootecnia de la universidad francisco de paula santander ocaña, se plantea una indagación sobre aspectos generales de su formación práctica antes y durante la pandemia, a través de un seguimiento sistemático del proceso desarrollado por dos grupos de estudiante durante su octavo semestre de formación; el primer grupo desarrollo el semestre de producciones, en pre-pandemia y el segundo grupo durante la pandemia. Los resultados recopilados indican que la enseñanza ha tenido que transformarse hacia un modelo remoto o a distancia, requiriendo utilizar técnicas y recursos educativos con los cuales muchos docentes y estudiantes no tienen las habilidades para su uso; la improvisación ha sido recurrente pues no se tenían los elementos claves para la toma de decisiones.



## Effect of the concentration of sodium chloride in water on the growth and survival of juvenile pirapitinga *piaractus brachypomus*

## Efecto de la concentración de cloruro de sodio en agua sobre el crecimiento y la sobrevivencia de juveniles de cachama blanca *piaractus brachypomus*

Y L Ortega Rojas<sup>1</sup>, N P Márquez Echeverri<sup>1</sup>, R D Carreño Correa<sup>1</sup>, and C E Guerrero Alvarado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: yeimyleonardoor@ufps.edu.co, nercypaolame@ufps.edu.co

**Abstract.** Sodium chloride it is one of the oldest substances used in pisciculture, due to its proven effectiveness as a prophylactic to avoid and control some external affections and as a preventive substance for possible diseases generated during transport and handling of fish in culture. In the present research is evaluates the effect of different concentrations of sodium chloride (common salt) 0, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10% on the growth and survival of juveniles white pirapitinga (*Piaractus brachypomus*). 240 juveniles were used with an initial weight of de  $7.88 \pm 0.07$  g and initial size of  $3.0 \pm 0,0$  cm, which were distributed in 12 aquariums, corresponding to six treatments and two repetitions (20 fishes/aquarium). The juveniles of *P. brachypomus* were exposed for 96 hours to the different saline concentrations and subsequently placed back in sweet water for an additional period of 14 days, where were they monitored to evaluate weight gain, size gain, specific growth rate, and survival percentage. The results showed that size gain and survival were not affected by any treatment. Saline concentrations of 8% and 10% presented representative differences ( $P < 0.05$ ) in weight gain and specific growth rate when comparing them with the other treatments, evidencing a decrease in growth. In conclusion, we can say that the use of sodium chloride in concentrations 2%, 4%, 6%, help to that the juveniles of *P. brachypomus* have positive specific growth rates favoring weight and size gain, which approves the prophylactic use of common salt in these concentrations, without compromising the growth of the juveniles of this species.

**Resumen.** En la presente investigación se evalúa el efecto de diferentes concentraciones de cloruro de sodio (sal común) 0, 2%, 4%, 6%, 8% y 10%, sobre el crecimiento y la sobrevivencia de juveniles de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*). Fueron utilizados 240 juveniles con peso inicial de  $7,88 \pm 0,07$  g y talla inicial de  $3,0 \pm 0,0$  cm, los cuales fueron distribuidos en 12 acuarios, correspondientes a seis tratamientos y dos repeticiones (20 peces/acuario). Los juveniles de *P. brachypomus* fueron expuestos por 96 horas a las diferentes concentraciones salinas y posteriormente colocados de nuevo en agua dulce por un periodo adicional de 14 días, donde fueron monitoreados para evaluar ganancia de peso, ganancia de talla, tasa específica de crecimiento y porcentaje de sobrevivencia. Los resultados mostraron que la ganancia en talla y la sobrevivencia no se vieron afectados en ningún tratamiento. Concentraciones salinas de 8% y 10% presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en la ganancia de peso y la tasa específica de crecimiento al compararlas con los otros tratamientos, evidenciando una disminución en el crecimiento. En conclusión, podemos decir que el uso de cloruro de sodio en concentraciones 2%, 4% y 6%, ayuda a que los juveniles de *P. brachypomus* tengan tasas de crecimiento específico positivas, favoreciendo la ganancia de peso y talla, lo cual aprueba el uso profiláctico de la sal común en estas concentraciones, sin comprometer el crecimiento de los juveniles de esta especie.



## Fatty acid profile of the fish steak of the species *Doraops zuloagai* and *Potamorhina laticeps* fishes belonging to the Catatumbo basin

## Perfil de ácidos grasos del filete de pescado de las especies *Doraops zuloagai* y *Potamorhina laticeps* pertenecientes a la cuenca del Catatumbo

C E Guerrero Alvarado<sup>1</sup>, and J A Rubio Parada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: camiloernestoga@ufps.edu.co, jorgealexanderrp@ufps.edu.co

**Abstract** The objective of this scientific research was to characterize the fatty acid profile in the fish fillets of the Mariana (*Doraops zuloagai*, Schultz, 1944) and Manamana (*Potamorhina laticeps*, Valenciennes, 1850) species belonging to the Catatumbo basin. The fatty acid methyl esters analyze were carried out at SGS Colombia SAS (Bogotá, Cundinamarca), using the analytical method GC-FID, reference method CTS-LAB-P-17, and using a gas chromatograph, equipped with flame ionization detector, “Split/splitless” injector, capillary column of fused silica containing polyethylene glycol as stationary phase. Two fillet samples were analyzed for each species. Regarding the fatty acid profile, 22 fatty acids were identified in *D. zuloagai* and 19 fatty acids in *P. laticeps*. For both species the main fatty acids found were palmitic (C16:0), stearic (C18:0) and oleic (C18:1 n-9). The species that showed the highest value of omega-3 fatty acids in the fillet was *P. laticeps*, which presented a concentration of eicosapentaenoic acid (EPA) 3.14 times higher than in the species *D. zuloagai*. In general, the fish fillet of *P. laticeps* presents higher values of polyunsaturated fatty acids and lower values of saturated fatty acids than the species *D. zuloagai*. The study of the fatty acid profile of the fillet of these two species will contribute to the orientation of health professionals (doctors, nutritionists, etc.) so that they offer adequate dietary guidance to their patients.

**Resumen** El objetivo de esta investigación científica fue caracterizar el perfil de ácidos grasos en los filetes de pescado de las especies mariana (*Doraops zuloagai*, Schultz, 1944) y manamana (*Potamorhina laticeps*, Valenciennes, 1850) pertenecientes a la cuenca del Catatumbo. Los análisis de los ésteres metílicos de los ácidos grasos fueron realizados en la empresa SGS Colombia S.A.S (Bogotá, Cundinamarca), usando el método analítico GC-FID, método de referencia CTS-LAB-P-17, y utilizando un cromatógrafo gaseoso, equipado con detector de ionización en llama, inyector “Split/splitless”, columna capilar de sílice fundida conteniendo polietilenglicol como fase estacionaria. Fueron analizadas dos muestras de filete para cada especie. En cuanto al perfil de ácidos grasos fueron identificados 22 ácidos grasos en *D. zuloagai* y 19 ácidos grasos en *P. laticeps*. Para ambas especies los principales ácidos grasos encontrados fueron: palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) y oleico (C18:1 n-9). La especie que mostró mayor valor de ácidos grasos omega-3 en el filete fue *P. laticeps*, la cual presentó una concentración de ácido eicosapentaenoico (EPA) 3,14 veces más elevada que en la especie *D. zuloagai*. En general el filete del pescado de *P. laticeps* presenta mayores valores de ácidos grasos poliinsaturados y menores valores de ácidos grasos saturados que la especie *D. zuloagai*. El estudio del perfil de ácidos grasos del filete de estas dos especies contribuirá en la orientación de los profesionales del área de la salud (médicos, nutricionistas, etc.) para que ofrezcan una adecuada orientación dietética a sus pacientes.



## Productive and nutritional evaluation of green hydroponic rice forage

## Evaluación productiva y nutricional del forraje verde hidropónico de arroz

A A Eslava Pedraza<sup>1</sup>, and R D Carreño Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: alixamandaep@ufps.edu.co, rubendariocc@ufps.edu.co

**Abstract.** Animal nutrition is one of the most relevant aspects that determine the profitability of the animal production systems, faced with this situation the production of different forages has been evaluated in traditional and hydroponic conditions. The present investigation evaluated in conditions of cold to temperate climate the production of hydroponic green forage (FVH) of uncertified rice seed (*O. sativa*); at day 38 post sowing biomass and height were recorded at 1147.12 g / m<sup>2</sup> and 57 mm, nutritional composition analysis indicated favorable results for protein content (22,74%); dry matter, gross energy, the FDN and FDA was within acceptable ranges for animal feeding. It is concluded that the yield in biomass and height was low and the nutritional composition adequate, indicating that the FVH *O. sativa* can be considered as an alternative in animal feed.

**Resumen.** La nutrición animal es uno de los aspectos más relevantes que determinan la rentabilidad de los sistemas de producción animal, ante esta situación se ha evaluado la producción de diferentes forrajes en condiciones tradicionales e hidropónicas. La presente investigación evaluó en condiciones de clima frío a templado la producción de forraje verde hidropónico (FVH) de semilla no certificada de arroz (*O. sativa*); al día 38 post siembra se registró la biomasa y altura en 1147,12 g/m<sup>2</sup> y 57 mm, el análisis de composición nutricional indicó resultados favorables para el contenido de proteína (22,74%); la materia seca, la energía bruta, el FDN y FDA estuvo dentro de rangos aceptables para alimentación animal. Se concluye que el rendimiento en biomasa y altura fue bajo y la composición nutricional adecuada, indicando que el FVH *O. sativa* puede considerarse como una alternativa en alimentación animal.





## Simulation of scenarios of good livestock practices for small producers in Colombia

## Simulación de escenarios de buenas practicas ganaderas para pequeños productores en Colombia

M A Peña Torres<sup>1</sup>, O E Sarmiento Saavedra<sup>1</sup>, J C Bohórquez Rodríguez<sup>1</sup>, and  
E Y Bermudez Hernandez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia

E-mail: eustacio3210@gmail.com

**Abstract.** In Colombia, small producers do not have the technical and operational capacity to carry out good bovine production processes, which has generated the spread of diseases that have led the country to close its export processes, which is why the project was proposed with the objective of determining a system dynamics model that would allow these producers to determine the variables to implement safety criteria in their production, thereby improving the processes and seeking business opportunities for export processes from there. For this, information was collected from state and private sources, which allowed determining the variables that were most affecting livestock production, with the support of Fondo Ganadero del Tolima S.A. and an interdisciplinary group of professionals who defined those good livestock practices (GMP) are essential to increase production and improve health and safety processes in bovine production. That these practices would help to improve current production rates and that they will also allow us to reach new markets. Therefore, a system dynamics model was proposed in the Vensim PL program, with which the simulation of bovine production for a small producer was carried out, considering all the variables of good livestock practices and it was observed that if the indicators of these variables are met, the production processes would be improved, otherwise, if they were not carried out, the production levels would be lowered. Which generates a direct impact on the economy of small producers, who do not carry out implementation processes of these processes and, therefore, have losses due to poor management of livestock production. In the end, it is concluded, with the contributions given by the Fondo Ganadero del Tolima SA, that small producers in Colombia do not have technological tools that help them improve production indicators, therefore, increasing production levels is complex and will take time. to change this culture.

**Resumen.** En Colombia los pequeños productores no cuentan con la capacidad técnica y operativa para llevar buenos procesos de producción bovina, lo cual ha generado la propagación de enfermedades que han llevado al país al cierre de sus procesos de exportación, es por ello que se planteó el proyecto con el objetivo de determinar un modelo de dinámica de sistemas que les permitiera a estos productores determinar las variables para implementar criterios de inocuidad en su producción, con ello mejorar los procesos y buscar desde allí oportunidades de negocio para procesos de exportación. Para ello se recopiló información de fuentes, estatales y privadas, que permitieran determinar las variables que más estaban afectando la producción ganadera, se contó con el apoyo del Fondo Ganadero del Tolima S.A. y un grupo interdisciplinar de profesionales que definieron que las buenas practicas ganaderas (BPG) son fundamentales para aumentar la producción y mejorar los procesos de sanidad e inocuidad en la producción bovina. Que estas prácticas ayudarían a mejorar los actuales índices de producción y que ademas permitirán llegar a nuevos mercados. Por lo anterior se propuso un modelo de dinámica de sistemas, en el programa Vensim PL, con el cual se realizó la simulación de la producción bovina para un pequeño productor, teniendo en cuenta todas las variables de las buena practicas ganaderas y se observó que si los indicadores de estas variables se cumplen

8<sup>th</sup>

# INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

V  
Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



se mejoraría los procesos en la producción, caso contrario, de no realizarlas se bajarían los niveles de producción. Lo cuál genera un impacto directo en la economía de los pequeños productores, quienes no realizan procesos de implementación de estos procesos y, por ende, tienen perdidas por el mal manejo de la producción ganadera. Al final se concluye, con los aportes dados por el Fondo Ganadero del Tolima S.A., que los pequeños productores en Colombia no tienen herramientas tecnológicas que les ayuden a mejorar los indicadores de producción, por lo tanto, aumentar los niveles productivos es complejo y tomara tiempo el cambiar esta cultura.



## Simulation of scenarios of good livestock practices for small producers in Colombia

## Simulación de escenarios de buenas practicas ganaderas para pequeños productores en Colombia

O E Sarmiento Saavedra<sup>1</sup>, J C Bohórquez Rodríguez<sup>1</sup>, E Y Bermudez Hernandez<sup>1</sup>, and J M Redondo Ortegón<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Central de Colombia, Colombia

E-mail: oesarmiento682@misena.edu.co

**Abstract.** In Colombia, small producers do not have the technical and operational capacity to carry out good bovine production processes, which has generated the spread of diseases that have led the country to close its export processes, which is why the project was proposed with the objective of determining a system dynamics model that would allow these producers to determine the variables to implement safety criteria in their production, thereby improving the processes and seeking business opportunities for export processes from there. For this, information was collected from state and private sources, which allowed determining the variables that were most affecting livestock production, with the support of Fondo Ganadero del Tolima S.A. and an interdisciplinary group of professionals who defined those good livestock practices (GMP) are essential to increase production and improve health and safety processes in bovine production. That these practices would help to improve current production rates and that they will also allow us to reach new markets. Therefore, a system dynamics model was proposed in the Vensim PL program, with which the simulation of bovine production for a small producer was carried out, considering all the variables of good livestock practices and it was observed that if the indicators of these variables are met, the production processes would be improved, otherwise, if they were not carried out, the production levels would be lowered. Which generates a direct impact on the economy of small producers, who do not carry out implementation processes of these processes and, therefore, have losses due to poor management of livestock production. In the end, it is concluded, with the contributions given by the Fondo Ganadero del Tolima SA, that small producers in Colombia do not have technological tools that help them improve production indicators, therefore, increasing production levels is complex and will take time. to change this culture.

**Resumen.** En Colombia los pequeños productores no cuentan con la capacidad técnica y operativa para llevar buenos procesos de producción bovina, lo cual ha generado la propagación de enfermedades que han llevado al país al cierre de sus procesos de exportación, es por ello que se planteó el proyecto con el objetivo de determinar un modelo de dinámica de sistemas que les permitiera a estos productores determinar las variables para implementar criterios de inocuidad en su producción, con ello mejorar los procesos y buscar desde allí oportunidades de negocio para procesos de exportación. Para ello se recopiló información de fuentes, estatales y privadas, que permitieran determinar las variables que más estaban afectando la producción ganadera, se contó con el apoyo del Fondo Ganadero del Tolima S.A. y un grupo interdisciplinar de profesionales que definieron que las buenas practicas ganaderas (BPG) son fundamentales para aumentar la producción y mejorar los procesos de sanidad e inocuidad en la producción bovina. Que estas prácticas ayudarían a mejorar los actuales índices de producción y que ademas permitirán llegar a nuevos mercados. Por lo anterior se propuso un modelo de dinámica de sistemas, en el programa Vensim PL, con el cual se realizó la simulación de la producción bovina para un pequeño productor, teniendo en cuenta todas las

# 8<sup>th</sup>

## INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION

### V Interinstitutional Conference of Research Seedbeds



variables de las buenas prácticas ganaderas y se observó que si los indicadores de estas variables se cumplen se mejoraría los procesos en la producción, caso contrario, de no realizarlas se bajarían los niveles de producción. Lo cual genera un impacto directo en la economía de los pequeños productores, quienes no realizan procesos de implementación de estos procesos y, por ende, tienen pérdidas por el mal manejo de la producción ganadera. Al final se concluye, con los aportes dados por el Fondo Ganadero del Tolima S.A., que los pequeños productores en Colombia no tienen herramientas tecnológicas que les ayuden a mejorar los indicadores de producción, por lo tanto, aumentar los niveles productivos es complejo y tomará tiempo el cambiar esta cultura.



## Training in administration and financial management for agricultural and livestock producers

## Capacitación en administración y manejo de finanzas para productores agropecuarios

J F Hoyos Patiño<sup>1</sup>, B L Velásquez Carrascal<sup>1</sup>, and D A Hernández Villamizar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jfhoyosp@ufpso.edu.co, blvelasquezc@ufpso.edu.co, dahernandezv@ufpso.edu.co

**Abstract.** It is important to recognize that the basis of the economy of the region of Ocaña and the Catatumbo area is based on agricultural production, for this reason this study aims to recognize from the administrative and financial aspects the needs of the producers in the area, with the purpose of strengthening the productive units as a strategy born from the Research Seminar on Tourism, Education and Sustainability SITES of the Animal Science program of the University Francisco de Paula Santander Ocaña UFPSO, seeking to contribute to the economic development of the region. The origin of the conflict in the region of Catatumbo and the province of Ocaña, is associated with the non-existence of a relevant and sustainable process of rural development, the population of the municipalities that make up this region are mostly located in rural areas with large gaps in social inequalities. Everything is focused on sustainable development that allows taking advantage of, conserving, and maximizing the use of resources, but this must be accompanied by administrative and financial management. It is for this reason that the design of a basic administrative and financial management plan is proposed to strengthen the SPAs in the province of Ocaña and the Catatumbo area as a strategy to promote economic development in the region. The objective of this research was to determine the most important aspects for the design of a training plan in administrative, financial, and accounting aspects for the producers of Ocaña and the Catatumbo area. For this purpose, an analysis of bibliography was made, and a survey was applied to 48 producers of the region, allowing to identify those topics of interest and that the producers recognize from the exercise of their activities that require support to strengthen their productive units. The research was based on a descriptive type of investigation, characterizing the productions of the region recognized in the province of Ocaña and the Catatumbo area. The study also led to recognize that 75% of the main production of the surveyed producers is livestock, showing greater participation in the production of milk cattle, beef cattle, poultry and swine production, from the agricultural part, production of sugar cane, coffee, banana, lemon, peppers, onion, avocado and mango among others are recognized. The producers surveyed expressed great interest in participating in training processes such as marketing. Logistics, value proposition, product export and financial management. This leads the SITES seedbed to continue working on a second stage of the research regarding the design of the training plan.

**Resumen.** Es importante reconocer que la base de la economía de la región de Ocaña y la zona de Catatumbo está fundamentada en la producción agropecuaria, por esta razón este estudio pretende reconocer desde los aspectos administrativos y financieros que necesidades tiene los productores de la zona, con el propósito de fortalecer las unidades productivas como una estrategia que nace desde el Semillero de Investigación en Turismo, Educación y Sostenibilidad SITES del programa de Zootecnia de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña UFPSO, buscando aportar al desarrollo económico de la región. El origen de la conflictividad en la región del Catatumbo y la provincia de Ocaña, está asociado a la no existencia de un proceso pertinente y sostenible de desarrollo rural, la población de los municipios que integran esta región en su mayoría se ubican en las zonas rurales con grandes brechas de desigualdades sociales. Todo está



enfocado a un desarrollo sostenible que permita aprovechar, conservar y maximizar el uso de los recursos, pero esta debe ir acompañada de una gestión administrativa y financiera. Es por esto que se propone el diseño de un plan de capacitación administrativo y financiero básico que permita fortalecer los SPA, de la provincia de Ocaña y zona del Catatumbo como estrategia que impulse el desarrollo económico en la región. El objetivo de la presente investigación fue determinar los aspectos más importantes para el diseño de un plan de capacitación en aspectos administrativos, financieros y contables para los productores de Ocaña y la zona del Catatumbo, para tal fin se realizó un análisis de bibliografía y se aplicó una encuesta a 48 productores de región, permitiendo con esto identificar aquellos temas de interés y que los productores reconocen desde su ejercicio de sus actividades requieren apoyo para fortalecer sus unidades productivas. La investigación se apoyó en un tipo de investigación descriptiva, caracterizando las producciones de región reconocida que en la provincia de Ocaña y la zona del Catatumbo. El estudio también llevó a reconocer que el 75% de la producción principal de los productores encuestados es pecuaria, mostrando mayor participación en la producción de bovinos leche, bovinos carnes, producción avícola y porcina, desde la parte agrícola se reconocen producción de caña, café, plátano, limón, pimientos, cebolla, aguacate y mango entre otras. Los productores encuestados manifiestan tener gran interés de participar en procesos de capacitación como son, marketing, Logística, propuesta de valor, exportación de productos y manejo de finanzas. Lo que lleva al semillero SITES a continuar trabajando en una segunda etapa de la investigación en cuanto al diseño del plan de capacitación.



## Validation of in-vitro produced embryo transfer technique in bovine females

## Validación de la técnica de transferencia de embriones producidos in-vitro en hembras bovinas

G M Báez Sandoval<sup>1</sup>, A D Luna Cruz<sup>1</sup>, and A DJaimés Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: giovannimauriciobs@ufps.edu.co

**Abstract.** Genetic progress in bovine breeds is important for the productivity of the cattle industry and depends on the genotypic quality of the parents. Embryo transfer (ET) has made it possible to obtain improved individuals from in-vitro crosses of superior individuals. To validate the ET technique on field, 20 cryopreserved embryos were obtained from oocytes of cows of recognized genetics in the country, fertilized in the laboratory with semen from sires of high genetic quality and proven fertility, and cryopreserved in liquid nitrogen at -196°C for direct transfer. Commercial recipient females with a predominantly zebu breed component was selected. The ovulation synchronization protocol consisted of a preliminary evaluation of the ovarian structures by transrectal ultrasonography, verifying the onset of estrous cyclicity due to the existence of a corpus luteum (CL). A group of fourteen cows and six cyclic heifers had an intravaginal slow-release progesterone device (Crestar®, MSD) inserted on a random day of the estrous cycle (day 0). That same day they received an injection of 2 ml of estradiol benzoate (Sincrodiol®, Ourofino). On day 8, the progesterone device was removed and 500 µg of cloprostenol (Estrumate®, MSD) were injected, plus an adhesive patch for the detection of estrus (EstroTECT™). Seven days after the confirmation of the presentation of evident heat, ovulation was verified by ultrasonography recording the presence of a CL and its location (right / left ovary). Eligible females received a dose of 1.2 mg / 100 kg of body weight of intramuscular xylazine (Rompun, Bayer) and 0.2 mg / kg of epidural lidocaine. The embryos were thawed according to the thawing protocol indicated for direct transfer, which consists of removing the straw from liquid nitrogen, keeping it at room temperature for 10 seconds, and then thawing it in water at 35°C for 30 seconds. Using a TE gun, the thawed embryo was transferred to the medial uterine horn ipsilateral to ovulation. Ultrasound pregnancy diagnosis was made on day 33 after heat, and weekly scanning (days 40, 47, 54, 61 and 68) was performed to determine development or embryo loss. 40% pregnancy was found at day 33 (8/20) and embryonic losses between days 33 and 47 was 62.5% (5/8). ET programs are technically feasible in the Norte de Santander region and represent a good opportunity to obtain accelerated genetic progress that compensates for reproductive inefficiencies that may occur in the process and that can be explained by factors associated with the transfer process, the maternal recognition of the pregnancy or to subsequent placentation processes.

**Resumen.** El progreso genético en las razas bovinas es importante para la productividad de la industria ganadera y depende de la calidad genotípica de los parentales. La transferencia de embriones (TE) ha permitido obtener individuos mejorados a partir de cruzamientos in-vitro de individuos superiores. Con el objetivo de validar la técnica de TE en campo se obtuvieron 20 embriones criopreservados a partir de oocitos de vacas de genética reconocida en el país, fertilizados en laboratorio con semen de reproductores de alta calidad genética y fertilidad comprobada, y criopreservados en nitrógeno líquido a -196°C para transferencia directa. Se seleccionaron hembras receptoras comerciales con componente racial predominantemente cebuino. El protocolo de sincronización de la ovulación consistió en una evaluación preliminar de las estructuras ováricas mediante ultrasonografía transrectal, verificando el inicio de la ciclicidad estral por la



existencia de un cuerpo lúteo (CL). A un grupo de catorce vacas y seis novillas cíclicas se les inserto un dispositivo intravaginal de liberación lenta de progesterona (Crestar®, MSD) un día aleatorio del ciclo estral (día 0). Ese mismo día recibieron una inyección de 2 mg de benzoato de estradiol (Sincrodiol®, Ourofino). Al día 8 se retiro el dispositivo de progesterona y se inyectaron 500 µg de cloprostenol (Estrumate®, MSD), más un parche adhesivo para la detección de estro (Estrotect™). Siete días después de la confirmación de la presentación de celo evidente, se verifico la ovulación mediante ultrasonografía registrando la presencia de un CL y su ubicación (ovario derecho/izquierdo). Las hembras elegibles recibieron una dosis de 1.2 mg / 100 kg de peso vivo de xilacina intramuscular (Rompun® 2%, Bayer) y 0.2 mg / kg de lidocaína vía epidural. Los embriones fueron descongelados según el protocolo de descongelación indicado para transferencia directa que consiste en sacar la pajilla del nitrógeno líquido, mantenerla a temperatura ambiente durante 10 segundos, y posteriormente descongelarla en agua a 35 °C durante 30 segundos. Utilizando una pistola de TE, se transfirió el embrión descongelado a la porción medial del cuerno uterino ipsilateral a la ovulación. Se realizo diagnóstico ecográfico de gestación al día 33 posterior al celo, y seguimientos semanales (días 40, 47, 54, 61 y 68) para determinar desarrollo o perdida embrionaria. Se encontró un porcentaje de preñez al día 33 de 40% (8/20) y perdidas embrionarias entre los días 33 y 47 de 62.5% (5/8). Los programas de TE son viables técnicamente en la región de Norte de Santander y representan una buena oportunidad de obtener un progreso genético acelerado que compensa las ineficiencias reproductivas que se puedan dar en el proceso y que pueden ser explicadas por factores asociados al proceso de transferencia, al reconocimiento materno de la gestación o a procesos de placentación posteriores.





## Cytogenotoxicity in *lens culinaris* and *allium cepa* casusada by propanil

## Citogenotoxicidad en *lens culinaris* y *allium cepa* causada por propanil

J D Quintero Caleño<sup>1</sup>, J P Rojas Suarez<sup>1</sup>, and S A Salazar Mercado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: jesusdavidqc@ufps.edu.co, jhanpierorojas@ufps.edu.co

**Abstract.** Although not classified as carcinogenic, propanil can cause hepatotoxicity, nephrotoxicity, hemolytic anemia, methemoglobinemia and metabolic disorders in humans. It has cytotoxic effect and is massively applied in agriculture worldwide. Therefore, this study evaluated the genotoxic damage of propanil in apical cells of *Lens culinaris* and *Allium cepa*. Thus, *A. cepa* bulbs and *L. culinaris* seeds were subjected to 6 concentrations of propanil (2, 4, 6, 8, 8, 10 and 12 mg L<sup>-1</sup>) and a control (deionized water). Then, root development was recorded every day for 72 hours. The mitotic index and cellular anomalies were also determined. Thus, a decrease in root development was observed in all treatments, with the greatest root development occurring with the use of the control treatment (deionized water) except for the treatment with 4 mg L<sup>-1</sup> in *L. culinaris* at 24h of exposure (without significant differences with the control). Similarly, the use of 2, 4 and 8 mg L<sup>-1</sup> on *L. culinaris* seeds at 48 h of exposure did not show significant differences with the control treatment. Regarding the development at 72h, the tendency was also present (negative growth), when using propanil at 10 and 12 mg L<sup>-1</sup> without significant differences between them (in the two species). Thus, the increase in concentration is directly proportional to the inhibition of root development. Likewise, *L. culinaris* presented greater inhibition of mitosis than *A. cepa*, where from the use of the concentration of 2 mg L<sup>-1</sup> in *L. culinaris*, the mitotic index presented a notable decrease, which reached a maximum of 4.8±0.9 in the treatment of 12 mg L<sup>-1</sup> and a lower value in the control treatment (16.2±1.3). Likewise, although to a lesser extent *A. cepa* is affected by propanil exposure, presenting a value at 7.2±0.7 with the use of 12 mg L<sup>-1</sup> (above *L. culinaris*) and a value of 18.6±1.1 in the control treatment. In addition, 8 types of anomalies were found in the species *L. culinaris*. Thus, with the use of control, 2 and 4 mg L<sup>-1</sup> no micronuclei were found, with the use of 6 mg L<sup>-1</sup>, a 22±4.8 was found having a maximum value of 68.2±6.8 when using 12 mg L<sup>-1</sup>. Similarly, the least frequent anomaly was bridging in anaphase, which did not occur with the use of 0, 2, 4 and 6 mg L<sup>-1</sup>, while the treatment with 8 mg L<sup>-1</sup> presented 1.6±0.5 and a maximum of 6.4±1.5 at 12 mg L<sup>-1</sup>. An important anomaly is chromosome breakage, with a minimum value of 2.8±0.8 at 2 mg L<sup>-1</sup> and a maximum of 31.6±5.1 at 12 mg L<sup>-1</sup>. The absence of nucleus is the second most frequent anomaly in *L. culinaris*, as all treatments presented it except for the control, with a maximum of 50±3.1 at 12 mg L<sup>-1</sup>. This study showed that *A. cepa* was less sensitive than *L. culinaris* since it presented less frequency in the anomalies in common. *A. cepa* did not present nuclear lesions, but Binucleated cells. In general terms, a trend was observed in which the treatment of 12 mg L<sup>-1</sup> caused the highest frequency of anomalies. In this sense, the use of 0, 2, 4 and 6 mg L<sup>-1</sup> did not cause micronuclei, although the use of 12 mg L<sup>-1</sup> caused a significant 20.8±0.9. Likewise, the treatments of 0, 2, 4 and 6 mg L<sup>-1</sup>, did not cause anaphase bridges, lagging chromosomes, or chromosome breakage. On the other hand, all concentrations of propanil produced Absence of nucleus, Sticky chromosomes in metaphase and Irregular anaphase, with values like each other. Finally, the use of 6 mg L<sup>-1</sup> caused a minimum of 1.6±0.5 and a maximum of 11.6±0.5 in the frequency of Binucleated Cells. Thus, the presence of micronuclei and the results of *L. culinaris* indicate the high cytogenotoxicity of propanil and the feasibility of this species as a bioindicator.



**Resumen.** A pesar de no estar catalogado como cancerígeno, el propanil puede producir hepatotoxicidad, nefrotoxicidad, anemia hemolítica, metahemoglobinemia y trastorno del metabolismo en humanos. Posee efecto citogenotóxico, y se aplica masivamente en la agricultura a nivel mundial. Con lo cual, este estudio evaluó el daño genotóxico del propanil, en células apicales de *Lens culinaris* y *Allium cepa*. Es así, que se sometieron bulbos de *A. cepa* y semillas de *L. culinaris* a 6 concentraciones de propanil (2, 4, 6, 8, 10 y 12 mg L<sup>-1</sup>) y un control (agua desionizada). Luego, se registró el desarrollo radicular cada día durante 72 horas. Igualmente, se determinó el índice mitótico y las anomalías celulares. Con lo cual, se observó disminución del desarrollo radicular en todos los tratamientos; donde, el mayor desarrollo radicular se presentó con el uso del tratamiento control (agua desionizada) a excepción del tratamiento con 4 mg L<sup>-1</sup> en *L. culinaris* a 24h de exposición (sin diferencias significativas con el control). Del mismo modo, la utilización de 2, 4 y 8 mg L<sup>-1</sup> en semillas de *L. culinaris* a 48 h de exposición, no presentaron diferencias significativas con el tratamiento control. Respecto al desarrollo a las 72h la tendencia también se presentó (crecimiento negativo), al usar propanil a 10 y 12 mg L<sup>-1</sup> sin diferencias significativas entre sí (en las dos especies). Es así, que el aumento de la concentración es directamente proporcional a la inhibición del desarrollo radicular. Así mismo, *L. culinaris* presentó mayor inhibición de la mitosis que *A. cepa*, donde a partir del uso de la concentración de 2 mg L<sup>-1</sup> en *L. culinaris*, el índice mitótico presenta una notable disminución, la cual llega a un máximo de  $4.8 \pm 0.9$  en el tratamiento de 12 mg L<sup>-1</sup> y un menor valor en el tratamiento control ( $16.2 \pm 1.3$ ). Así mismo, aunque en menor medida *A. cepa* se ve afectada por la exposición a propanil, presentando un valor en  $7.2 \pm 0.7$  con el uso de 12 mg L<sup>-1</sup> (por encima de *L. culinaris*) y un valor de  $18.6 \pm 1.1$  en el tratamiento control. Además, se encontraron 8 tipos de anomalías en la especie *L. culinaris*. Es así, que con el uso del control, 2 y 4 mg L<sup>-1</sup> no se encontraron micronúcleos, con el uso de 6 mg L<sup>-1</sup>, se encontró un  $22 \pm 4.8$  teniendo un máximo valor de  $68.2 \pm 6.8$  al usar 12 mg L<sup>-1</sup>. Del mismo modo, la anomalía menos frecuente fue puentes en anafase, la cual no se presentó con el uso de 0, 2, 4 y 6 mg L<sup>-1</sup>, mientras el tratamiento con 8 mg L<sup>-1</sup> presentó  $1.6 \pm 0.5$  y un máximo de  $6.4 \pm 1.5$  en 12 mg L<sup>-1</sup>. Una anomalía importante es la rotura de cromosomas, con un valor mínimo de  $2.8 \pm 0.8$  en 2 mg L<sup>-1</sup> y un máximo de  $31.6 \pm 5.1$  en 12 mg L<sup>-1</sup>. La ausencia de núcleo es la segunda anomalía más frecuente en *L. culinaris*, ya que todos los tratamientos la presentaron a excepción del control, con un máximo de  $50 \pm 3.1$  en 12 mg L<sup>-1</sup>. Este estudio demostró que *A. cepa* resultó ser menos sensible que *L. culinaris* ya que presentó menor frecuencia en las anomalías en común. *A. cepa* no presentó lesiones nucleares, pero sí Células Binucleadas. En términos generales, se observa una tendencia en la que el tratamiento de 12 mg L<sup>-1</sup> causó la mayor frecuencia de anomalías. En este sentido, la utilización de 0, 2, 4 y 6 mg L<sup>-1</sup> no provocó micronúcleos, aunque el uso de 12 mg L<sup>-1</sup> provocó un importante  $20.8 \pm 0.9$ . Así mismo, los tratamientos de 0, 2, 4 y 6 mg L<sup>-1</sup>, no provocaron Puentes en anafase, Cromosomas rezagados, ni Rotura de cromosomas. Por otro lado, todas las concentraciones de propanil produjeron Ausencia de núcleo, Cromosomas pegajosos en metafase y Anafase irregular, con valores similares entre sí. Por último, el uso de 6 mg L<sup>-1</sup> provocó un mínimo de  $1.6 \pm 0.5$  y un máximo de  $11.6 \pm 0.5$  en la frecuencia de Células Binucleadas. Es así, que la presencia de micronúcleos y los resultados de *L. culinaris*, indican la alta citogenotóxicidad del propanil y la factibilidad de esta especie como bioindicador.



## Development of a mathematical model for the obtaining of a biosurfactant from *bacillus subtilis* RSL-2

## Desarrollo de un modelo matemático para la obtención de un biosurfactante a partir de *bacillus subtilis* RSL-2

K V Alvarado Vega<sup>1</sup>, G R Gelves Zambrano<sup>1</sup>, and L Niño López<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: germanricardogz@ufps.edu.co

**Abstract.** Crude oil and its derivatives have a high application in different industries internationally, however, an unforeseen spill or overexploitation generates a great threat to ecosystems causing negative impacts on soil, water and air; the exposure of hydrocarbons in the environment, causes carcinogenic and mutagenic effects, endangering humans and animals. In Colombia, during the years 2000-2017, more than 18,000 barrels of crude oil were spilled due to illegal oil extraction, causing serious environmental damage. In Norte de Santander, these problems have caused an 80% shortage in water sources, exceeding the capacity of ecosystems to recover. However, there are microorganisms capable of metabolizing hydrocarbons through the process of bioremediation, using them as their only source of carbon through the elaboration of organic amphiphilic molecules called biosurfactants, produced as a survival response during their growth in hydrocarbon-contaminated ecosystems. The objective of this research consisted in proposing a mathematical model implementing six different kinetic models to optimize the parameters and constants involved in the production of a lipopeptide-type biosurfactant. The experimental data were obtained from the work done by Sharma & Pandey (2020), where they determined that *Bacillus subtilis* RSL-2 is a bacterium capable of generating a lipopeptide-type biosurfactant as a primary metabolite during the exponential phase of growth, implementing yeast extract (1.5%) as a nitrogen source, a pH of 4.0, a temperature of 25°C and 1 g/L of crude oil as a carbon source. The MATLAB R2020b software allowed obtaining the simulated data through the graphic visualization of the behavior of the variables, applying the Runge-Kutta Method to reduce the uncertainty value; likewise, the `fmincon` command was implemented to obtain the value of the objective function  $F_{val}$ , minimizing the error in the constants associated with the mathematical model. The best simulation data were obtained by implementing a mathematical model for a Batch type reactor using the Contois kinetic model with values of 19.99 days<sup>-1</sup> for  $\mu_{max}$ , 0.3712 days<sup>-1</sup> in  $k_d$ , 9.999 days<sup>-1</sup> for  $K_s$  and a substrate concentration of 1.46 g/L, which suggests that the lipopeptide type biosurfactant produced by *Bacillus subtilis* RSL-2 is generated in anaerobic processes where hydrolysis controls the growth rate of the bacteria. Currently, in Colombia, research in the field of parameter optimization and implementation of mathematical models in the production of biosurfactants is minimal; therefore, the results obtained in this study are a promising hope in the field of biotechnology at the national and regional level.

**Resumen.** El petróleo crudo y sus derivados poseen una alta aplicación en distintas industrias a nivel internacional, sin embargo, un derrame imprevisto o sobreexplotación genera una gran amenaza en los ecosistemas ocasionando impactos negativos en suelo, agua y aire; la exposición de los hidrocarburos en el medio ambiente, provoca efectos cancerígenos y mutagénicos, poniendo en peligro a seres humanos y animales. En Colombia, durante los años 2000-2017 se derramaron más de 18.000 barriles de crudo debido a la extracción ilegal de petróleo, llegando a ocasionar graves daños ambientales. En Norte de Santander, estos problemas han provocado un desabastecimiento del 80% en las fuentes hídricas, sobrepasando la



capacidad de los ecosistemas para recuperarse. No obstante, existen microorganismos capaces de metabolizar los hidrocarburos mediante el proceso de biorremediación, al emplearlos como su única fuente de carbono mediante la elaboración de moléculas anfífilas orgánicas denominadas biosurfactantes, producidas como respuesta de supervivencia durante su crecimiento en ecosistemas contaminados con hidrocarburos. El objetivo de esta investigación consistió en la proposición de un modelo matemático implementando seis modelos cinéticos diferentes, para optimizar los parámetros y constantes involucrados en la producción de un biosurfactante tipo lipopéptido. Los datos experimentales fueron obtenidos del trabajo realizado por Sharma & Pandey (2020), donde determinaron que *Bacillus subtilis* RSL-2 es una bacteria capaz de generar como metabolito primario un biosurfactante tipo lipopéptido durante la fase exponencial de crecimiento, implementando extracto de levadura (1.5%) como fuente de nitrógeno, un pH de 4.0, una temperatura de 25°C y, 1 g/L de petróleo crudo como fuente de carbono. El software MATLAB R2020b permitió la obtención de los datos simulados mediante la visualización gráfica del comportamiento de las variables, aplicando el Método de Runge-Kutta para reducir el valor de la incertidumbre; así mismo, se implementó el comando `fmincon` para obtener el valor de la función objetivo  $F_{val}$ , minimizando el error en las constantes asociadas al modelo matemático. Los mejores datos de simulación se obtuvieron al implementar un modelo matemático para un reactor tipo Batch empleando el modelo cinético de Contois con valores de 19.99 días<sup>-1</sup> para  $\mu_{max}$ , 0.3712 días<sup>-1</sup> en  $k_d$ , 9.999 días<sup>-1</sup> para  $K_s$  y, una concentración de sustrato de 1.46 g/L, lo que sugiere que el biosurfactante tipo lipopéptido producido por *Bacillus subtilis* RSL-2 se genera en procesos anaerobios donde la hidrólisis controla la velocidad de crecimiento de la bacteria. Actualmente, en Colombia las investigaciones en el campo de la optimización de parámetros e implementación de modelos matemáticos en la producción de biosurfactantes son mínimas, por ende, los resultados obtenidos en este estudio son una esperanza prometedora en el campo de la biotecnología a nivel nacional y regional.



## Modelado de la biodegradación del paracetamol a partir de pseudomonas aeruginosa modelación de la degradación del paracetamol por pseudomonas aeruginosa

D Baena<sup>1</sup>, L Niño López<sup>2</sup>, and G R Gelves Zambrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: dorisyenziabc@ufps.edu.co, lilicarininolop@gmail.com

**Abstract.** The kinetic batch study indicates the potential of the *Pseudomonas aeruginosa* strain for the degradation of acetaminophen. A simulation study was carried out in Matlab software of the degradation of Paracetamol. The latter has become a major environmental pollutant due to its extensive use. Currently, it has been identified that microorganisms such as *Pseudomonas aeruginosa* can degrade this pollutant. That is why, currently, computer-assisted kinetic studies can be of great help to identify key parameters in the degradation of the mentioned pollutant. It was observed that the biomass yield increases considerably with the increase of the initial paracetamol concentrations up to a point in which the tolerance is the maximum allowed by the microorganism. Once this threshold is exceeded, inhibition is evident in the bioprocess in such a way that the inhibition constant suggests values of 480 mg / L of paracetamol. The results of this study will contribute to a greater efficiency of the degradation mechanism of paracetamol in the environment. The foregoing, with a view to designing innovative remediation and cost-effective technologies to control paracetamol contamination in the environment.

**Resumen.** El estudio de cinético, por lotes indica el potencial de la cepa *Pseudomonas aeruginosa* para la degradación del acetaminofén. Se realizó un estudio de simulación en el software Matlab de la degradación del acetaminofén. El paracetamol (acetaminofén) se ha convertido en un contaminante ambiental importante debido a su uso extensivo. Actualmente se ha identificado que microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa* pueden degradar este contaminante. Es por eso que actualmente, estudios cinéticos asistidos por computador pueden ser de gran ayuda para identificar parámetros clave en la degradación del contaminante mencionado. Se observó que el rendimiento de biomasa aumenta considerablemente con el aumento de las concentraciones iniciales de paracetamol hasta un punto en el cual la tolerancia es la máxima permitida por el microorganismo. Una vez se sobrepasa este umbral, la inhibición es evidente en el bioproceso de tal manera que la constante de inhibición sugiere valores de 480 mg/L de paracetamol. Los resultados de este estudio contribuirán a una mayor eficiencia del mecanismo de degradación del paracetamol en el medio ambiente. Lo anterior, con miras a diseñar una remediación innovadora y tecnologías rentables para controlar la contaminación del paracetamol en el medio ambiente.



## Use of arbuscular mycorrhizae (*glomus sp*) in sweet pepper plants (*capsicum annum*) cultivated in an urban agriculture system

## Uso de micorrizas arbusculares (*glomus sp*) en plantas de pimentón (*capsicum annum*) cultivadas en un sistema de agricultura Urbana

E F Visconti Moreno<sup>1</sup>, J P Torres Moncada<sup>1</sup>, and I G Valenzuela-Balcazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

E-mail: efrainfranciscovm@ufps.edu.co, yojana0322@gmail.com

**Abstract.** Mycorrhizae improve plant growth and production, by increasing their hydric and nutritional uptake through the enlargement of the rhizosphere. The concern arises to know the performance of sweet pepper plants inoculated with mycorrhizae, when they are cultivated in containers through an urban agriculture system. Three doses of a suspension with arbuscular mycorrhizae (*Glomus sp*) at a concentration of 3 spores cm<sup>-3</sup> were evaluated; in an experiment with a completely randomized experimental design of four treatments and three repetitions: T1 (Control without mycorrhizae); T2 (5 cm<sup>-3</sup> mycorrhiza); T3 (8 cm<sup>-3</sup> of mycorrhizae) and T4 (10 cm<sup>-3</sup> of mycorrhizae), with a total of 120 experimental units with 30 sweet pepper plants per treatment. Inoculation was carried out 45 days after transplantation (DAT) in 5-liter containers filled with a mix of soil and compost in a 1: 1 ratio. Measured variables were plant height, stem diameter, number of fruits, weight of fruits, fresh and dry root biomass and percentage of infection. The data of the morphological variables were collected every 24 DAT during 137 days of the phenological cycle. T2 reported the best response for yield with an average of 172.75 g per plant compared to T1, which presented 89.87 g per plant. The variables of height, stem diameter and root dry matter did not show significant differences between treatments. Regarding the percentage of infection present in each of the treatments at 45 DAT, it was found that the highest amount of mycelium (12.45 m kg<sup>-1</sup>) was presented in T4, while T1 (Control) was the lower (1.83 m kg<sup>-1</sup>) amount of external mycelium, which showed that at higher dosage there is greater reproduction of hyphae in the substrate. It was concluded that the application of T4 (high dose) to sweet pepper plants in urban agriculture containers does not mean a better response in the development of height, stem diameter, dry matter and production. Even though the amount of external mycelium present in the rhizosphere constitutes the vital link between the plant and the soil, since it is responsible of the mobilization of nutrients to the plant. This experiment showed that for plants grown in containers, the confinement of the root and mycelium limits the response of the plant in the presence of a high percentage of colonization.

**Resumen.** Las micorrizas mejoran el crecimiento y producción de las plantas, mediante el incremento de su captación hídrica y nutricional por medio de la ampliación de la rizósfera. Surge la inquietud de conocer el desempeño de las plantas de pimentón inoculadas con micorrizas, cuando son cultivadas en contenedores mediante un sistema de agricultura urbana. Se evaluaron tres dosis de una suspensión de micorrizas arbusculares (*Glomus sp*) con concentración de 3 esporas cm<sup>-3</sup>; en un experimento con diseño experimental completamente al azar de cuatro tratamientos y tres repeticiones: T1 (Testigo sin micorrizas); T2 (5 cm<sup>-3</sup> de micorrizas); T3 (8 cm<sup>-3</sup> de micorrizas) y T4 (10 cm<sup>-3</sup> de micorrizas), con un total de 120 unidades experimentales con 30 plantas de pimentón por tratamiento. La inoculación se realizó a los 45 días después del trasplante (DDT) en contenedores de 5 litros llenos de suelo mezclado con compost en relación 1:1. Se evaluaron variables de altura de planta, diámetro de tallo, número de frutos, peso de frutos, biomasa fresca y seca de la raíz y porcentaje de infección. Los datos de las variables morfológicas se recolectaron cada 24 DDT durante 137 días del ciclo fenológico. El T2 reportó la mejor respuesta para el rendimiento con un



promedio de 172,75 g por planta en comparación con T1, el cual presentó 89,87 g por planta. Las variables de altura, diámetro del tallo y materia seca de raíz no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Con respecto al porcentaje de infección presente en cada uno de los tratamientos a los 45 DDT, se encontró que la mayor cantidad de micelio (12,45 m kg-1) se presentó en T4, mientras que el T1 (Testigo) fue el que menor (1,83 m kg-1) cantidad de micelio externo presentó, lo cual mostro que a mayor dosificación hay mayor reproducción de hifas en el sustrato. Se concluyó que la aplicación de T4 (dosis alta) a plantas de pimentón en contenedores de agricultura urbana, no significa una mejor respuesta en el desarrollo de altura, diámetro del tallo, materia seca y producción. Aun cuando la cantidad de micelio externo presente en la rizosfera, constituye el lazo vital entre la planta y el suelo, ya que es el encargado de la movilización de los nutrientes a la planta. Este experimento evidencio que en plantas desarrolladas en contenedores, el confinamiento de la raíz y el micelio limita la repuesta de la planta en presencia de un alto porcentaje de colonización.



# 8

## **INTERNATIONAL WEEK OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION**

### **Sponsors**



### **Partners**

