

## Estimación de la huella de carbono en los cultivos comunitarios de Quínoa (*Chenopodium quinoa wild*) correspondientes a la zona central de los Andes ecuatorianos [Abstract]

Lenin Javier Ramirez Cando, Richard Jachson Vilches Moreno, César Iván Álvarez Mendoza, Ingrid Estefanía Pinzón Colmenares

### Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Ramirez Cando, Lenin Javier, Richard Jachson Vilches Moreno, César Iván Álvarez Mendoza, and Ingrid Estefanía Pinzón Colmenares. 2018. "Estimación de la huella de carbono en los cultivos comunitarios de Quínoa (*Chenopodium quinoa wild*) correspondientes a la zona central de los Andes ecuatorianos [Abstract]." In *4to Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad: memoria académica*, edited by Pablo Pérez Gosende, Pablo Parra Rosero, and Andrea Vázquez Martínez, 586. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16318>.

ISSN impreso: 2631-2697 / ISSN electrónico: 2631-2719

Pablo Pérez Gosende/ Pablo Parra Rosero  
Andrea Vázquez Martínez  
(Coordinadores)

# 4to | Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad

## Memoria Académica



Universidad Politécnica Salesiana

**4to. Congreso  
Internacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
para la Sociedad**

---

*Memoria académica*



Pablo Pérez Gosende, Pablo Parra Rosero y Andrea Vázquez Martínez  
(Coordinadores)

**4to. Congreso  
Internacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
para la Sociedad**

---

*Memoria académica*



2018

**4TO. CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN PARA LA SOCIEDAD. MEMORIA ACADÉMICA**

*Pablo Pérez Gosende, Pablo Parra Rosero y Andrea Vázquez Martínez (Coordinadores)*

1ra Edición: © Universidad Politécnica Salesiana  
Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja  
Casilla: 2074  
P.B.X.: (+593 7) 2050000  
Fax: (+593 7) 4088958  
e-mail: rpublicas@ups.edu.ec  
www.ups.edu.ec  
Cuenca-Ecuador

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN UPS,  
sede Guayaquil

Diseño, diagramación  
e impresión: Editorial Universitaria Abya-Yala  
Quito Ecuador

ISBN: 978-9978-10-312-8

Derechos de autor 053841

Impreso en Quito-Ecuador, julio 2018

Publicación arbitrada de la Universidad Politécnica Salesiana

### **Comité de Honor**

P. Francisco Sánchez, sdb. Canciller de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
P. Javier Herrán Gómez, sdb. PhD. Rector de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Humberto Michinel, PhD. Secretario General de la Comisión Internacional de Óptica (ICO), España  
Carlos Lozano Garzón, MSc. Director IEEE ComSoc, Región Latinoamérica, Colombia  
Salvatore Patera, PhD. Presidente de la Asociación de Spinoffs y Startups de la región de Apulia, Italia  
Pedro Fernández de Córdoba, PhD. Coordinador del Grupo de Modelización Interdisciplinar (InterTech) de la Universidad Politécnica de Valencia, España  
Enrique Santos Jara, PhD. Presidente del Consejo de Educación Superior  
Gabriel Galarza, PhD. Presidente del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior  
Augusto Barrera, Dr. Secretario de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

### **Comité Organizador**

Juan Pablo Salgado, MSc. Vicerrector de Investigación, Universidad Politécnica Salesiana  
Andrés Bayolo Garay, Eco. Vicerrector de Sede Guayaquil, Universidad Politécnica Salesiana  
Pablo Pérez Gosende, MSc. Coordinador de Investigación de Sede Guayaquil, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
María Isabel Carpio, Lcda. Coordinadora de Valorización del Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica Salesiana  
Luis Álvarez Rodas, PhD. Secretario Técnico de Comunicación, Universidad Politécnica Salesiana  
Pablo Parra Rosero, PhD. Coordinador del Grupo de Investigación en Procesos Industriales (GIPI), Universidad Politécnica Salesiana  
Andrea Vázquez Martínez, PhD. Miembro del Consejo de Investigación de Sede Guayaquil, Universidad Politécnica Salesiana  
Álex Parra Rosero, MBA. Miembro del Consejo de Investigación de Sede Guayaquil, Universidad Politécnica Salesiana  
César Andrade Martínez, MSc. Director Técnico de Comunicación, Sede Guayaquil, Universidad Politécnica Salesiana

### **Comité Científico**

Pablo Parra Rosero, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Humberto Michinel, PhD. Universidad de Vigo, España  
Carlos Lozano Garzón, PhD. Universidad Católica de Colombia, Colombia  
Pedro Fernández de Córdoba, PhD. Universidad Politécnica de Valencia, España  
Nervo Xavier Verdezoto, PhD. University of Leicester, Reino Unido  
Daniel Gamermann, PhD. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
Ángel Torres-Toukoumidis, PhD. Universidad de Huelva, España  
Salvatore Patera, PhD. Universidad de Salento, Italia  
Cristina Jenaro Río, PhD. Universidad de Salamanca, España  
Julián Triana Dopico, PhD. Post-doctoral position in Arizona State University, E.U.A.  
Noelia Flores Robaina, PhD. Universidad de Salamanca, España  
Rafael Palacios Bustamante, PhD. Consultor Internacional, Alemania  
Higinio Sánchez, PhD. Universidad de Cádiz, España  
Gilberto Reynoso Meza, PhD. Pontificia Universidade Católica do Paraná, Brasil  
Francisco Jurado, PhD. Universidad de Jaén, España  
Carmen Moret Tatay, PhD. Universidad Católica de Valencia, España  
Joan Vázquez Molina, PhD. Universidad de Guayaquil, Ecuador  
Zulay Niño Ruiz, PhD. Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador  
Carlos Monsalve, PhD. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador  
Federico Domínguez Bonini, PhD. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador  
Miguel A. García Bereguian, PhD. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

Andrea Vázquez Martínez, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Mónica Karel Huerta, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Mariela Cerrada Lozada, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Germán Arévalo Bermeo, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Esteban Mauricio Inga Ortega, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Jack Bravo Torres, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Diego Cabrera Mendieta, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Fredí Portilla, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Pablo Pérez Gosende, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Manuel Ernesto Delgado, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
María Elena Maldonado, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Yoandris Sierra, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Pedro González, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Eddy Conde Lorenzo, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Moisés Toapanta, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Julio Viola, PhD. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Eduardo Calle Ortiz, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Sheila Serrano Vincenti, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador  
Joe Llerena Izquierdo, MSc. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

# Índice

---

Presentación .....	37
<b>WORKSHOPS</b> .....	15
<b>CONFERENCIAS MAGISTRALES</b> .....	21
<b>SESIÓN TÉCNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA LA EDUCACIÓN</b> .....	35
READING AND WRITING IN VIRTUAL ENVIRONMENTS FOR STUDENTS WITH HEARING DISABILITY Lectoescritura en entornos virtuales para estudiantes con discapacidad auditiva .....	37
<i>A. Toral, M. Loaiza</i>	
THE USE OF VIDEO RECORDINGS AS A RESOURCE FOR THE EVALUATION OF LEARNING KNOWLEDGE El uso de grabaciones por video como recurso de evaluación de conocimientos de aprendizajes .....	47
<i>J. Llerena, R. Ayala</i>	
GAME LITERACY AND ITS CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF DIGITAL AND MEDIA SKILLS La alfabetización lúdica y su contribución al desarrollo de las habilidades digitales y mediáticas .....	63
<i>A. Torres, L. Romero, I. Aguaded</i>	
DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A DIDACTIC SPEED CONTROLLER SYSTEM FOR A BRUSHLESS DC MOTOR Diseño e implementación de un sistema didáctico de control de velocidad para un motor BLDC .....	73
<i>N. Vega, P. Fuentes, J. Peñafiel, B. Romero, M. Romero</i>	
DIGITAL RESOURCES IN THE EDUCATIONAL PROCESS FOR THE DEVELOPMENT OF UNIVERSITY TEACHING Recursos digitales en el proceso educativo para el desarrollo de la docencia universitaria .....	85
<i>F. Gordillo, F. Romero, V. Cos</i>	
HOW TO LEARN LINEAR PROGRAMMING BY MODELING DAILY LIFE PROBLEMS IN A SPREADSHEET? ¿Cómo aprender programación lineal modelando problemas de la vida diaria en una hoja de cálculo? .....	93
<i>L. Garcés-Villón</i>	
SCHOOL RETENTION AND THE MOTIVATIONAL FACTOR IN UNIVERSITY ENGINEERING STUDENTS La retención escolar y el factor motivacional en alumnos universitarios de ingeniería .....	103
<i>A. Cedeño, P. González</i>	
<b>SESIÓN TÉCNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL AMBIENTE</b> .....	111
URBAN AGRICULTURE AND CONTAMINATION BY LEAD, BACTERIA AND CO <sub>2</sub> AT UPS CUENCA Agricultura urbana y la contaminación por plomo, bacterias y CO <sub>2</sub> en la UPS Cuenca .....	113
<i>F. Portilla, J. Galarza</i>	
EVALUATION OF THE CARBON PRINT OF A UNIVERSITY FOR THE ENERGY EFFICIENCY POLICY Evaluación de la huella de carbono de una universidad para la política de eficiencia energética ...	123
<i>N. Mendieta</i>	

IMMOBILIZATION OF LIPASES FROM <i>ASPERGILLUS NIGER</i> FOR THE TREATMENT OF WATER CONTAMINATED WITH FATS Inmovilización de lipasas provenientes de <i>Aspergillus Niger</i> para el tratamiento de aguas contaminadas con grasas.....	135
<i>K. Rosero, E. Mediavilla, Z. Lozano</i>	
ADSORPTION OF CADMIUM ONTO AN ECUADORIAN ANDOSOL Adsorción de cadmio sobre un andosol ecuatoriano .....	143
<i>J. Silva-Yumi, N. Veloz, D. Moyano</i>	
ANALYSIS AND APPLICATION OF A PERMANENT MAGNET GENERATOR FOR A WIND ENERGY SYSTEM Análisis y aplicación de un generador de imanes permanentes para un sistema de energía eólica ...	155
<i>M. Rodríguez, M. León, D. Cárdenas, C. Chávez, G. Ampuño</i>	
SENSITIVE ANALYSIS OF PRODUCTION PARAMETERS OF <i>JATROPHA</i> AND MINERAL BASE OILS CONSIDERING THE LIFE CYCLE Análisis sensitivo de los parámetros de producción de aceites de base de <i>jatropha</i> y mineral considerando el ciclo de vida .....	165
<i>P. Gallardo</i>	
TOWARDS A SUSTAINABLE BIOECONOMY: AN APPROACH FROM ECUADOR Hacia una bioeconomía sostenible: un enfoque desde Ecuador .....	175
<i>D. Ortega-Pacheco, A. Silva, A. López, R. Espinel, D. Inclán y M. Mendoza-Jiménez</i>	
VEGETAL REGENERATION MODELING RATE COMPUTING ENVIRONMENTAL INDICES FROM REMOTE SENSING DATA IN QUITO METROPOLITAN PARK Modelamiento en la tasa de regeneración vegetal con el cálculo de índices ambientales a partir de imágenes satelitales en el Parque Metropolitano de Quito.....	187
<i>C. Álvarez, L. Ramírez</i>	
REDUCTION OF ENVIRONMENTAL IMPACT GENERATED BY HOME SOLID WASTE WITH THE USE OF LARVA OF BEETLE IN COLOMBIA Disminución del impacto ambiental generado por residuos sólidos domiciliarios en Colombia con el uso de larvas de escarabajos .....	201
<i>L. Cuellar, P. Acosta, M. Diaz, G. Viasus</i>	
ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL TAXES IN ECUADOR Análisis de los impuestos ambientales en Ecuador .....	205
<i>B. Garabiza, V. Plas, E. Ladinez, V. Rojas</i>	
ESTIMATION OF THE WATER BALANCE OF THE CHAQUILCAY WATERSHED IN THE INTERCEPTION AREA WITH AGUARONGO FOREST, GUALACEO - ECUADOR Estimación del balance hídrico de la microcuenca Chaquilcay en el área de intersección con el bosque protector Aguarongo, Gualaceo - Ecuador .....	217
<i>P. Duque, R. Cajamarca</i>	
<b>SESIÓN TÉCNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA LA SALUD.....</b>	<b>229</b>
TELEMEDICINE IN THE PRE-PROFESSIONAL INTERNSHIP PROGRAM La telemedicina en las prácticas pre-profesionales .....	231
<i>L. Vásquez, E. Hernando</i>	
PROPOSAL OF A MEASUREMENT SYSTEM FOR THE MOOD STATE OF PEOPLE THROUGH THE CARDIAC SIGNALS AND ELECTRODERMAL RESISTANCE Propuesta de un sistema para medir el estado de ánimo de las personas a través de las señales cardíacas y resistencia electrodérmica.....	239
<i>K. Avilés González, J. Ramos Avecillas, L. Serpa Andrade</i>	

PREVALENCE OF MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT IN UNIVERSITY STUDENTS FROM GUAYAQUIL Prevalencia de molestias músculo-esqueléticas en estudiantes universitarios de Guayaquil.....	249
<i>P. Pérez-Gosende, K. Torres, A. Furlan</i>	
OBTAINMENT AND PURIFICATION OF FICIN FOR ITS POSSIBLE USE AS A NATURAL BLOOD ANTICOAGULANT Obtención y purificación de Ficina para su posible uso como anticoagulante natural.....	261
<i>W. Rosero, R. Ávalos</i>	
ELECTRONIC SYSTEM FOR WEIGHT LIFT CONTROL AND MONITORING Sistema electrónico para el control y monitoreo del levantamiento de peso.....	275
<i>J. Castillo-Guerrero, A. Aguilar-Ramon</i>	
CITOTOXIC AND APOPTOTIC ACTIVITY OF EXTRACTS FROM LEAVES AND JUICE OF PASSIFLORA EDULIS Actividad citotóxica y apoptótica de los extractos de hojas y jugo de Passiflora Edulis .....	287
<i>J. Aguillón, S. Arango, D Uribe, C. Cuervo, S. Hurtado</i>	
<b>SESIÓN TÉCNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA LA INFORMACIÓN Y LAS TELECOMUNICACIONES .....</b>	<b>299</b>
DESIGN AND BENEFITS OF A PSYCHOMETRIC ASSESSMENT TOOL USING VISUAL BASIC FOR APPLICATION Diseño y beneficios de una herramienta de evaluación psicométrica utilizando Visual Basic For Application .....	301
<i>J. Ocampo, J. Pulupa, A. Knezevich</i>	
POTENTIAL USE OF THE STANDARD IEEE 802.11AF IN THE SPECTRUM FOR THE VHF AND UHF BANDS IN URBAN AREAS Uso potencial del estándar IEEE 802.11af en el espectro radioeléctrico para las bandas VHF y UHF en zonas urbanas.....	311
<i>J. Jiménez, O. Martínez, J. Ribadeneira, S. Manzano</i>	
SALESIAN GEOPORTAL IN ECUADOR: A ROAD BETWEEN CATHEDRAL AND BAZAAR Geoportel Salesiano en el Ecuador un camino de la Catedral al Bazar.....	327
<i>G. Navas, R. Llerena y P. Prieto</i>	
RECOMMENDING SYSTEM OF MOBILE APPLICATIONS FOR PERSONAL CARE IN CHILDREN WITH DISABILITIES BASED ON HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING Sistema recomendador de aplicaciones móviles para el cuidado personal en niños con discapacidad basado en conglomerados aglomerativos jerárquicos.....	341
<i>D. Quisi, V. Saquicela</i>	
AUTONOMOUS AERIAL SURVEILLANCE SYSTEM Sistema autónomo de vigilancia aérea .....	353
<i>E. Cuzco, R. Samaniego</i>	
AN INFORMATION SECURITY APPROACH IN THE ARMED FORCES OF ECUADOR Un enfoque de la seguridad de la información en las Fuerzas Armadas del Ecuador .....	367
<i>J. Guamán, M. Toapanta, J. Orizaga</i>	
<b>SESIÓN TÉCNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA LA INDUSTRIA .....</b>	<b>273</b>
INTELLIGENT SEMAPHORES, TO IMPROVE TRAFFIC IN THE HISTORIC CENTER IN THE CITY OF CUENCA Semáforos inteligentes, para mejorar el tránsito en el centro histórico en la ciudad de Cuenca....	375
<i>I. Cuzco, B. Pinos, P. Vidal, I. Yambay, W. Verdugo</i>	
EX POST COMPETITIVENESS OF THE ECUADORIAN METAL-MECHANIC INDUSTRY Competitividad ex post de la industria metalmecánica en Ecuador .....	389
<i>P. Pérez-Gosende, C. Lucín-Castillo</i>	

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WIRELESS NETWORK CONTROL SYSTEM FOR DC VOLTAGE CONTROL Diseño e implementación de un sistema de control inalámbrico para control de voltaje DC .....	407
<i>D. Zapata, A. Terán, C. Pillajo</i>	
PREDICTING THE RISK OF NON-PAYMENT THROUGH A MATHEMATICAL MODEL USING SIMULATED DATA Predicción del riesgo de no pago mediante un modelo matemático con datos simulados .....	421
<i>R. Morales, M. Valdez</i>	
JOHNSON'S ALGORITHM FOR THREE MACHINES IN THE PRODUCTION PLANNING OF A GRAPHIC INDUSTRY Algoritmo de Johnson para tres máquinas en la planificación de la producción de una industria gráfica .....	431
<i>T. Rojas</i>	
MODELING AND CONTROLLING pH IN THE NEUTRALIZATION PROCESS OF WASTEWATER Modelado y control de Ph del proceso de neutralización de aguas residuales .....	441
<i>M. Miranda</i>	
THE PERSONAL INTERACTION AND ITS EFFECT ON THE SERVICE QUALITY OF COURIER COMPANIES La interacción personal y su efecto en la calidad del servicio de las empresas courier .....	455
<i>E. Santos, F. Villacrés, R. Álvarez</i>	
NUMERICAL COMPARISON OF STANDARD K-E AND REALIZABLE K-E TURBULENCE MODELS IN MULTI-PHASIC FLUIDS Comparación numérica de los modelos de turbulencia $K-\epsilon$ estándar y $K-\epsilon$ realizable en fluidos multifásicos .....	469
<i>L. Toapanta, C. Nieto-Londoño, W. Quitiaquez</i>	
OPTIMIZATION OF THE ADJUSTMENT TIMING OF THE DISTRIBUTION OF A SUZUKI G13B TWIN CAM ENGINE BY DOE Optimización de las cotas de reglaje de la distribución de un motor Suzuki G13B twin cam mediante diseño experimental .....	483
<i>N. Rivera, A. Bermeo, J. Bustos, C. Espinoza</i>	
THE EFFECT OF SECURITY AND RELIABILITY IN THE QUALITY OF SERVICE El efecto de la seguridad y confiabilidad en la calidad del servicio .....	493
<i>F. Villacrés, R. Álvarez, J. Carabali</i>	
EVENT-BASED PREDICTIVE CONTROLLER FOR THE BEAM AND BALL SYSTEM USING A WNCS Controlador predictivo basado en eventos para el sistema de viga-bola utilizando un WNCS .....	505
<i>C. Pillajo, A. Bonilla, R. Hincapié</i>	
IMPLEMENTATION OF AN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM USING A RASPBERRY PI 3, CONSIDERING THE GUIDELINES OF THE STANDARD ISO 50001 APPLIED TO DOMESTIC LOADS Implementación de un sistema de administración energética mediante Raspberry Pi 3, bajo las condiciones de la norma ISO 50001 aplicado a cargas domésticas .....	519
<i>A. Román, C. Reyes-López</i>	
PROPOSAL OF A FUNCTIONAL CONSUMER PRODUCT (BREAD) BASED ON SOYA, MÁCHICA, AMARANTO AND CHIA Propuesta de un producto funcional de consumo (pan) a base de Soya, Máchica, Amaranto y Chía .....	533
<i>G. Arciniega, F. Jaramillo, P. Muñoz</i>	
COMPLEX REFRACTIVE INDEX SNELL-DESCARTES LAW IN FOUR-FLUX AND TWO-FLUX MODELS FOR SUSPENDE PARTICLE DEVICE SMART WINDOWS Ley de Snell-Descartes para índice de refracción complejo en los modelos de cuatro flujos y de dos flujos para ventanas inteligentes de dispositivos de partículas suspendidas .....	545
<i>D. Barrios, C. Álvarez</i>	

<b>RESÚMENES DE POSTERS</b> .....	571
NUMERICAL STUDY OF CHANGE OF PHASE INSIDE A STEAM PIPE Estudio numérico del cambio de fase al interior de una tubería de vapor.....	573
<i>L. Toapanta C. Nieto-Londoño W. Quitiaquez</i>	
EFFECTS OF THE GASOLINE-ETHANOL MIXTURE ON AN ENGINE THROUGH ANALYSIS OF VIBRATION SPECTROS AND GASES Efectos de la mezcla gasolina-etanol en un motor mediante el análisis de gases y espectros de vibración .....	574
<i>A. Bermeo C. García M. Carpio F. Cedillo</i>	
ISOLATION AND QUANTIFICATION OF B-ACTIN, RUANS AND RuMY10 GENES INVOLVED IN THE EXPRESSION OF ANTHOCYANINS IN MORA DE CASTILLA BY RT-qPCR Aislamiento y cuantificación de los Genes $\beta$ -actin, RuANS y RuMYB10, involucrados en la expresión de antocianinas en Mora de castilla mediante RT-qPCR.....	575
<i>V. Chiluisa-Utreras J. Chicaiza S. Peñaherrera</i>	
PROPOSAL OF A METHODOLOGY FOR MEASURING NON-IONIZING RADIATION EMITTED BY WIRELESS COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES EMBEDDED IN MOBILE DEVICES Propuesta de una metodología de medición de radiaciones no ionizantes emitidas por tecnologías de comunicaciones inalámbricas de dispositivos portátiles .....	576
<i>C. Reyes-López</i>	
CRYOPRESERVATION OF ELLEANTHUS CAPITATUS, A NATIVE ECUADORIAN ORCHID Crioconservación de <i>Elleanthus capitatus</i> , una orquídea nativa del Ecuador .....	577
<i>I. Vaca E. Cueva B. Moya</i>	
GREENHOUSE TRIALS OF STRAINS OF <i>BACILLUS SUBTILIS</i> AS A BIOCONTROL AGENT OF <i>ALTERNARIA</i> SPP. IN <i>BRASSICA OLERACEA</i> VAR <i>ITALICA</i> Pruebas bajo invernadero de cepas de <i>Bacillus subtilis</i> como agente de biocontrol de <i>Alternaria</i> spp. en <i>brassica oleracea</i> var <i>italica</i> .....	578
<i>R. Acurio S. Caicedo J. Chacón</i>	
CAPACITY OF A SOCIETY TO PROVIDE HEALTHY PEOPLE: A CASE STUDY Capacidad de una sociedad para proporcionar personas sanas: caso de estudio .....	579
<i>L. Caamaño</i>	
EMULATION OF A PID CONTROLLER IN RASPBERRY PI FOR A WNCS Emulación de un controlador PID en Raspberry Pi para una WNCS.....	580
<i>D. Soberon A. Bonilla C. Pillaño</i>	
RELEVANT ACTIVITIES IN SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT Actividades relevantes en la mejora de procesos software.....	581
<i>V. Jurado S. Coque G. Pizarro</i>	
QR CODES AS A LEARNING TOOL FOR QUICK AND DIRECT ACCESS TO ACADEMIC INFORMATION OF INTEREST Códigos QR como herramienta de aprendizaje de acceso rápido y directo a la información académica de interés.....	582
<i>J. Cueva R. López N. Sumba</i>	
INNOVATION IN STAINLESS STEEL IRON CUT PROCESSES IN METALMECANIC COMPANIES OF ECUADOR Innovación en procesos de corte de plancha de acero inoxidable en las empresas metalmecánica del Ecuador .....	583
<i>M. Morales</i>	

SOME CONFIGURATIONS OF ISOLATED SYSTEMS OF RENEWABLE ENERGY, APPLIED IN RURAL ANDEAN ZONES Diferentes configuraciones de sistemas aislados de energía renovable, aplicado en zonas andinas rurales.....	584
<i>J. Macancela J. Lata</i>	
RECOGNITION OF CHARACTERS AND HANDWRITTEN STROKES FOR INITIAL EDUCATION STUDENTS Reconocimiento de caracteres y trazos manuscritos para estudiantes de educación inicial.....	585
<i>M. Gómez M. Quiroz</i>	
THE CARBON FOOTPRINT IN THE COMMUNITY CROPS OF QUÍNOA (CHENOPODIUM QUINOA WILD) FROM THE CENTRAL ZONE OF THE ECUADORIAN ANDES Estimación de la huella de carbono en los cultivos comunitarios de Quínoa (Chenopodium quinoa wild) correspondientes a la zona central de los Andes ecuatorianos .....	586
<i>L. Ramírez-Cando R. Vilches C. Álvarez I. Pinzón</i>	
EDUCATIONAL INCLUSION OF STUDENTS WITH DISABILITIES AT UPS GUAYAQUIL Inclusión educativa de estudiantes con discapacidad en la UPS sede Guayaquil .....	587
<i>B. Naranjo</i>	
<b>PREMIOS</b> .....	589

# The carbon footprint in the community crops of Quinoa (*Chenopodium quinoa wild*) from the central zone of the Ecuadorian Andes

Estimación de la huella de carbono en los cultivos comunitarios de Quinoa (*Chenopodium quinoa wild*) correspondientes a la zona central de los Andes ecuatorianos

L. Ramírez-Cando R. Vilches C. Álvarez I. Pinzón

**Abstract:** *Quinoa is a pseudo-cereal considered strategic for food sovereignty, because of its high nutritional value, containing all essential amino acids and low gluten content. Likewise, in Ecuador, Andean agricultural products are to be revalued and ecologically sustainable. The aim of the study was to assess two indicators of Environmental Impact, Water Footprint and Carbon Footprint, generated by the cultivation of Quinoa in Cayambe-Pichincha-Ecuador community Pucará and Colta-Chimborazo-Ecuador community Majipamba. Inventory information was collected from soil preparation to management of agricultural residues. Interviews, physical-chemical analyzes of soil-fertilizer samples and collection of meteorological data were performed. For carbon footprint estimation, the IPCC guidelines were followed. The importance of this type of estimation lies in contributing to sustainable development and promoting eco-labeling of Andean products linked to organic certification.*

**Keywords:** *Quinoa, LCA, carbon footprint, water footprint.*

**Resumen:** La Quinoa es un pseudo-cereal considerado estratégico para la soberanía alimentaria, por su alto valor nutritivo, por contener todos los aminoácidos esenciales y bajo contenido de gluten. Asimismo, en Ecuador se busca que los productos agrícolas andinos sean revalorizados y ecológicamente sostenibles. El objetivo principal que se planteó en el estudio fue la estimación de dos indicadores de Impacto Ambiental, Huella Hídrica y Huella de Carbono, generados por el cultivo de Quinoa en los cantones de Cayambe-Pichincha-Ecuador comunidad Pucará y Colta-Chimborazo-Ecuador comunidad Majipamba. Se recopiló información de inventario desde la preparación del suelo hasta la gestión de residuos agrícolas. Se emplearon entrevistas, análisis físico-químicos de muestras de suelo-fertilizantes y recolección de datos meteorológicos. Para la estimación de la huella de carbono se siguió las directrices del IPCC. La importancia de este tipo de estimación radica en contribuir con el desarrollo sostenible e impulsar al eco-etiquetado de productos andinos ligados a la certificación orgánica.

**Palabras clave:** Quinoa, huella de carbono, huella hídrica, cambio climático.