

# Encuentro Científico Internacional 2017 de verano

Lima, 2 – 4 de enero del 2017

[www.encuentrocientificointernacional.org](http://www.encuentrocientificointernacional.org)

[Para inscribirse sin costo, haga clic aquí, llene y envíe en formato](#)

Editor:

Modesto Montoya

Universidad Nacional de Ingeniería  
Universidad Ricardo Palma  
Centro de Preparación para la Ciencia y Tecnología

## Enlaces institucionales que promueven el Encuentro Científico Internacional



Peruvianscientists

# Encuentro Científico Internacional 2017 de verano

Lima, 2 – 4 de enero del 2017

## **Libro resúmenes**

**Editor:**

Modesto Montoya

Universidad Nacional de Ingeniería

Universidad Ricardo Palma

Centro de Preparación para la Ciencia y Tecnología

### **Índice**

**Para llegar al resumen que le interesa haga clic en el correspondiente título de este índice**

Física

Superductibilidad

Física

Difusión de adsorbatos de flúor sobre grafeno dopado

Diffusion of fluorine adatoms on doped graphene

Física

Grafeno sintetizado mediante depósito químico de vapor y sus perspectivas en investigación

Synthesis of graphene by chemical vapour deposition and its perspectives in research

Física

Quasi-integrable non-linear Schrodinger models, infinite towers of exactly conserved charges and bright solitons

Física

Diferenciación de la carne de ave por espectroscopia infrarojo cercano (NIR)

Física

Generación de supercontinuo mediante fibras ópticas altamente no lineales bombeadas con láseres de fibra pulsados

Supercontinuum generation by means of Highly Nonlinear Optical Fiber pumped by pulsed fiber lasers

Física

Asociación de materia orgánica y minerales en suelos Amazónicos: Un estudio estructural, Raman y FT-IR

Física

Funcionalización de nanopartículas magnéticas con extractos de plantas

Física

Estrés intrínseco en películas delgadas

Física

Influencia de óxidos metálicos en las propiedades antimicrobianas de elastómeros termoplásticos

Influence of metal oxide on the antimicrobial properties of thermoplastic elastomers

Química

Caracterização microestrutural e Avaliação da corrosão mediante técnicas de impedância de eletroquímicas (EIS) em aços microligados com diferentes teores de Mn e Nb

Microstructural characterization and corrosion evaluation by electrochemical impedance (EIS) techniques in microalloyed steels with different Mn and Nb contents

Química

Application of periodic gold nanohole arrays fabricated by interference lithography technique as SERS probes for chemical species

Tierra y ambiente

Tiempos de residencia desde el río hasta los pozos en el acuífero de Lima

Residence times of water from river to water wells in the Lima aquifer

Tierra y ambiente

Impacto del dragado de sedimentos del puerto de Salaverry en el ecosistema marino litoral

Impact of dredging of sediments of the Salaverry Port on the litoral marine ecosystems

Tierra y ambiente

Anisotropía Sísmica del Manto Superior en el Norte del Perú a partir de la División de Ondas de Corte SKS

Upper Mantle Seismic Anisotropy beneath Northern Peru from SKS Shear Wave Splitting

Tierra y ambiente

Caracterización estructural de los afloramientos de la Superunidad Santa Rosa en la mina modelo Centromin

Tierra y ambiente

Las pampas costaneras, son ellas depósitos cuaternarios?

The coastal plains, are they quaternary deposits?

Tierra y ambiente

Análisis Sedimentológico de la Unidad Inferior de la Formación Huancané en la localidad de Huambutío – Cusco

Sedimentological Analysis of the Lower Unit of Huancané Formation in Huambutio's Locality – Cusco

Tierra y ambiente

Predicción sísmica: Avances en la documentación de premonitores de corto plazo

Tierra y ambiente

Importancia de la Icnología determinación de Ambientes y estratigrafía de Secuencias: Ejemplo el Grupo Morro Solar, Lima

Biología

Respuestas de las principales plantas alimenticias al cambio climático

Responses of major food crops to climate change

Biología

Identificación *in silico* de péptidos inmunogénicos del Virus Necrótico Pancreático (IPNV) de *Oncorhynchus mykiss* ("trucha arco iris")

*In silico* identification of immunogenic peptides from Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) in *Oncorhynchus mykiss* ("rainbow trout")

Biología

Mutación inducida por radiación vs alimentos transgénicos

Biología

Comunidad de metazoos parásitos de la lisa plateada *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Perciformes: Mugilidae) en los humedales de Pantanos de Villa, Lima, Perú

Community of metazoan parasites of White Mullet *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Perciformes: Mugilidae) in the wetlands of Pantanos de Villa, Lima, Peru

Biología

Participación de un equipo latinoamericano en el iGEM: Producción de tela de araña recombinante en *Chlamydomonas reinhardtii*

A Latin-American team participation on iGEM: Chimeric spider silk production in *Chlamydomonas reinhardtii*.

Biología

Mapeo "in silico" y Asociación Génica de los Microsatélites de Sistema de Identificación Individual del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*)

Mapping "in silico" and Genetic Association of Microsatellites of Individual Identification System of the Andean Condor (*Vultur gryphus*)

Biología

Modelo predictivo de microorganismos mesófilos con temperaturas variables en almacenamiento de productos cárnicos procesados cocidos

Predictive model of mesophilic microorganisms with variable temperatures in storage of cooked processed meat products

Biología

Marcadores microsatélites asociados a genes con potencial uso en *Arapaima gigas* "Paiche"

Microsatellite markers related to genes with potential use in *Arapaima gigas* "Paiche"

Biología

La enseñanza de la informática desde las redes sociales para la Educación Superior

Biología

Aislamiento y elucidación estructural de un compuesto nitrogenado y del haematomato de etilo del líquen *everniopsis trulla*

Isolation and structural elucidation of a compound nitrogen and ethyl haematomato of the lichen *everniopsis trulla*

Biología

Del mar a la tierra y más allá: Evolución molecular en caracoles durante la conquista del hábitat terrestre

From sea to land and beyond: Molecular evolution in snails during the conquest of the land

Biología

Salmonellosis en los cuyes y Contaminación por cianuro. ¿Cómo el estudio estructural de proteínas puede ayudar a resolver estos problemas?

Salmonella disease in Guinea pig and cyanide contamination. How the protein structures studies would help to solve these problems?

Salud

Avances en Planificación de tratamientos para casos de CA Mama

Salud

El rol de un histona acetiltransferasa como un modificador de tumor sanguíneos dependientes de la señal de JAK / STAT en *Drosophila*

The role of a histone acetyltransferase as an enhancer of JAK/STAT-dependent blood tumor in *Drosophila*

Salud

Evaluación de niveles de ADN circulante en plasma (biopsia líquida) por PCR digital para diagnóstico precoz en pacientes con cáncer de mama

Evaluation of cfDNA levels in plasma (liquid biopsy) by dPCR to early diagnosis in breast cancer patients

Salud

Análisis fisicoquímico y recuento de bacterias ácido lácticas de quesos "Paria" procedentes de los mercados de Arequipa

Salud

Sistema experto para apoyar al diagnóstico médico de enfermedades mediante aproximación y similitud de síntomas en comunidades rurales del Perú

Expert system to support the medical diagnosis of diseases through approximation and similarity of symptoms in rural communities of Peru

Salud

Diet and gut microbiota against systemic lupus erythematosus

Salud

Una Nueva Interpretación de la Prueba del PSA para el Cáncer de la Próstata

Salud

Bacterias y hongos en el humo aspirado de cigarrillo

Bacteria and fungi in cigarette smoke

Salud

Estudio de la fase de inducción de *Pichia pastoris* en la expresión de L-asparaginase II aplicando diseño factorial fraccionado

Study of the induction phase of *Pichia pastoris* in the expression of L-asparaginase II applying fractional factorial design

Salud

Actividad física y salud en docentes

Physical activity and health in teachers

Agronomía y ambiente

Mecanismos Eco-fisiológicos que determinan los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos de ceras de hojas en grasas y sus implicancias

Agronomía y ambiente

Política de Gestión Ambiental del Gobierno Municipal de Lima Metropolitana y su Impacto en la Actitud Ambiental de la Población de Lima Metropolitana 2013-2014

Environmental Management Policy of the Municipal Government of Lima and its impact on environmental attitude of the population of Lima 2013-2014

Agronomía y ambiente

Análisis de la variabilidad de los niveles de agua del Lago Titicaca

Analysis of the variability of water levels of Lake Titicaca

Agronomía y ambiente

Naturación de azotea aplicando *Aptenia cordifolia* y su efecto sobre la temperatura y humedad relativa

Agronomía y ambiente

Algunos aspectos de la ciencia, tecnología e ingeniería en el antiguo Perú, en la protección de sistemas públicos vitales y planeamiento de ciudades resilientes

Agronomía y ambiente

Reducción de Riesgo de Desastres desde un Enfoque Ambiental Global

Reducing Disaster Risk from a Global Environmental Approach

Agronomía y ambiente

Equipo generador de vapor, Precipitador de sólidos, Capturador de SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> aplicado en gases de la combustión

Agronomía y ambiente

Germinación de semillas del árbol de la quina (*Cinchona micrantha*) en suelos colectados en el "Jardín del Inca" Machu Picchu – Cusco, Perú

Seed germination cinchona tree (*Cinchona micrantha*) in soils collected in the "Garden of the Inca" Machu Picchu - Cusco, Peru

Agronomía y ambiente

Efecto de la aplicación de aceite esencial de muña (*Mintostachys mollis*) en el brotamiento de tubérculos de papas nativas Amarilla Tumbay (*Solanum gonyocalix* sp)

Effect of the application of essential oil of muña (*Mintostachys mollis*) in the sprouting of tubers of Yellow Tumbay native potatoes (*Solanum gonyocalix* sp)

Agronomía y ambiente

Adaptación al cambio climático en fincas familiares en el sector obraje-Acopampa, Carhuaz, Ancash- Perú: Rol organizacional y prácticas agroecológicas".

Adaptation to climate change in family farms in the Obraje-Acopampa, Carhuaz, Ancash-Peru sector: organizational role and agroecological practices

Agronomía y ambiente

Estimación mediante la teledetección de la variación de la cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo por la expansión urbana y minera (1986-2014)



Atmosféricas y espaciales

Ciclos horarios de precipitación en el Perú utilizando información de satélite

Atmosféricas y espaciales

Modelamiento Hidrológico Para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Chancay-Huaral, Perú

Atmosféricas y espaciales

Evaluación del riesgo de sequías en el sur del Perú

Atmosféricas y espaciales

Análisis de incertidumbre en el modelamiento hidrológico utilizando el modelo SWAT en una cuenca en los Andes del sur del Perú

Atmosféricas y espaciales

Vida alrededor de un agujero negro. Revisando *Interstellar*

Life around black hole. Reviewing *Interstellar*

Atmosféricas y espaciales

Esferas de Dyson alrededor de Enanas Blancas Una paroximación a KIC 8462852

Dyson Spheres around White Dwarfs. An approach to KIC 8462852

Atmosféricas y espaciales

The Mars Society Peru, una aventura espacial

The Mars Society Peru, a space adventure

Atmosféricas y espaciales

Pronóstico del índice oceánico El Niño ONI (3,4) con 30 días de anticipación y del próximo episodio El Niño-La Niña-Condiciones neutras con análisis automático ARIMA y ecuación polinómica de grado 6 a partir de los datos del Centro de Predicción Climática (CPC) del Servicio Nacional del Clima (NWS) de la NOAA(datos de los años: 1950-2016)

Forecast of the oceanic index El Niño ONI (3,4) with 30 days of anticipation and the next El Niño-La Niña-Neutral Conditions episode with ARIMA automatic analysis and grade 6 polynomial equation based on data from the Center for Climatic Prediction CPC) of the National Weather Service (NWS) of NOAA (data for the years: 1950-2016)

Atmosféricas y espaciales

Caracterización química-morfológica del PM2.5 en Lima Metropolitana mediante

microscopía electrónica de barrido (MEB)

Chemical-morphological characterization of PM<sub>2.5</sub> in Lima Metropolitan using scanning electron microscopy (SEM)

Atmosféricas y espaciales

Ciclo diurno de la convección en el altiplano peruano

Diurnal cycle of convection in the Peruvian highlands

Atmosféricas y espaciales

Comparación entre modelos de regresión múltiple y redes neuronales para la predicción del PM<sub>10</sub> en Lima, Perú.

Comparison between multiple regression models and neural networks for PM<sub>10</sub> prediction in Lima, Peru.

Atmosféricas y espaciales

Variabilidad temporal y espacial de la relación PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> y la concentración del material particulado PM<sub>10-2.5</sub> en Lima, Perú

Temporal and spatial variability of the ratio PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> and PM<sub>10-2.5</sub> particulate matter concentration in Lima, Peru

Atmosféricas y espaciales

Variación Temporal de la Velocidad y Dirección del viento en la Zona Oceánica, en las Islas Lobos De Afuera frente a Lambayeque

Atmosféricas y espaciales

Estudio numérico de pronóstico de la calidad del aire en SENAMHI usando wrf-chem

Atmosféricas y espaciales

Radiosonda para el estudio de la alta atmósfera

Radiosonde for the study of the upper atmosphere

Ingeniería y energía

Revisión de la literatura: Potenciales beneficios y riesgos de sistemas mini- redes híbridos fotovoltaicos

Ingeniería y energía

Cálculo del consumo de energía en edificios mediante modelamiento energético

Calculation of energy consumption in buildings using energy Building Energy Modelling

Ingeniería y energía

Actividades de optimización en la construcción de andenes

Optimization activities in building terracing

Ingeniería y energía

Creación y descripción de un prototipo de un motor eléctrico trifásico de flujo axial y doble campo unitario con su unidad de control computarizada en lenguaje de bajo nivel

Ingeniería y energía

Evaluación de la adición de cobertura comestible de fécula de yuca en las fresas mínimamente procesadas

Ingeniería y energía

Aparato Molectrónico aplicado a la Aviónica

Molectronic device applied to Avionics

Ingeniería y energía

Diseño, desarrollo y evolución de un equipo caracterizador de fibras de origen animal

Design, development and evolution of electronic equipment of animal fiber

Ingeniería y energía

Bases del modelo matemático que describe la migración del adn lineal en la minicámara tafe.

Ingeniería y energía

Microgeneración distribuida de energía eléctrica con turbinas hidráulicas lineales para reducir CO<sub>2</sub> de las centrales térmicas del SEIN

Ingeniería y energía

Gas turbine identification using artificial neural networks in a Peruvian power plant

Ingeniería y energía

Optimización del diseño y operación de sistemas fotovoltaicos autónomos basado en redes eléctricas inteligentes

Optimization design and operation of autonomous photovoltaic systems based on smartgrids

Ingeniería y energía

Simulación numérica del comportamiento al arrancamiento de estacas con relleno interno

Ingeniería y energía

Análisis del Comportamiento y Beneficios de las Mezclas Asfálticas Tibias

Behavior Analysis and Benefits of the Warm Mix Asphalt

TICs y matemáticas

Desarrollo de un sistema aprendizaje de patrones de perfiles de usuarios web  
Mediante gramáticas probabilísticas de hipertexto

Development of a system for learning patterns of web user profiles  
Using grammar probabilistic hypertext

TICs y matemáticas

Random Forest para identificar los factores sociodemográficos asociados al uso de  
Internet en el Perú

Random Forest to identify sociodemographic factors associated with the use of Internet in  
Perú

TICs y matemáticas

Las revistas científicas de acceso abierto en América Latina

Open access journals in Latin America

TICs

Identificando problemas para la implementación de CMMI Dev

Identifying problems in the implementation of CMMI Dev

TICs y matemáticas

Sistema automatizado de pruebas end-to-end QoS para empresas de  
telecomunicaciones

TICs y matemáticas

Modelo de negocio e-learning para implementar cursos online masivos abiertos (MOOC)

TICs y matemáticas

Análisis de la literatura publicada sobre Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*),

1956-2016

Analysis of the published literature on Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*) 1956-2016

TICs y matemáticas

Modelo sustituto para acelerar el cálculo de la cobertura de una red inalámbrica de sensores

Surrogate model for speeding-up the calculation of the coverage of a wireless network sensor

TICs y matemáticas

Uso de Dispositivos Móviles para el aprendizaje en CTA

Mobile devices to CTA learning

TICs y matemáticas

Un estudio de eficientes relajaciones vía RLT para problemas de programación global con polinomios

TICs y matemáticas

Representación de Bryant

Bryant Representation

TICs y matemáticas

Percepciones de docentes y estudiantes sobre el empleo de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos universidades privadas de lima.

Perceptions of professors and students on the use of ict in the teaching-learning process of two private universities in lima

Educación

Modelo pedagógico para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica en el contexto de la entidad laboral

Educación

Efectos de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria I.E. N° 5179. Puente Piedra. Lima

Educación

Análisis sobre el grado de asimilación de los conocimientos históricos del Ecuador en Educación Básica: propuesta de estudio.

Analysis of the degree of assimilation of the historical knowledge of Ecuador in Basic Education: study proposal.

Educación

Compromiso Organizacional y Desempeño Docente en profesores del área de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Educación

Conservación del espacio e imagen mental por anticipación en la memoria de una transformación por rotación en niños de 5 a 10 años de edad

Conservation of the space and image mental by anticipation in the memory of a transformation by rotation in children from 5 to 10 years of age

Educación

Kirigami y problemas de aprendizaje

Kirigami and learning problems

Educación

Educación por competencias y la realidad en el Perú

Education by competencies and reality in Peru.

Educación

Manejo de emociones en la inteligencia emocional en los estudiantes de VIII ciclo

Managing emotion in the emotional intelligence in the students of the VIIIth cycle

Educación

¿Por qué no apreciamos nuestro patrimonio cultural arqueológico?  
El caso de Canto Chico, una comunidad de San Juan de Lurigancho en Lima, Perú

Why don't we appreciate our cultural heritage?  
The case of Canto Chico, a community of San Juan de Lurigancho in Lima, Peru

Ciencias sociales y gestión

La condición de la mujer en las Humanidades del Perú

The woman condition in the Humanities of Peru

Ciencias sociales y gestión

La cultura según Mario Vargas Llosa: La civilización del espectáculo

Culture as Mario Vargas Llosa: The civilization of the show

Ciencias sociales y gestión

Implicaciones Socio-ambientales del Conflicto en Colombia

Social and Environmental Implications of the Conflict in Colombia

Ciencias sociales y gestión

Impacto del Cambio Climático en la Economía Mundial y sus consecuencias para Paraguay

Consecuencias de los Gases de Efecto Invernadero en la Economía Paraguaya periodo 2011- 2030.

Ciencias sociales y gestión

La inclusión del pueblo montuvio en Ecuador a través de la democracia

The inclusión of the montuvio people in Ecuador

Ciencias sociales y gestión

Responsabilidad Social Universitaria de la Universidad Nacional José María Arguedas - Apurímac

University Social Responsibility of the National University José María Arguedas – Apurimac

Ciencias sociales

Estudio de caso de Evaluación de Diseño de una política pública: El Proyecto del Plan Nacional de Seguridad Vial 2015-2024

Study Case of Design Evaluation of a public policy: the National Road Safety Plan 2015-2024

Ciencias sociales y gestión

La cooperación internacional y su significado en el desarrollo de las juventudes peruanas

The International cooperation and its significance in the development of Peruvian youths

Ciencias sociales y gestión

Examinando la relación entre la actividad altmetric y la citación en Scopus: un enfoque basado en modelos estructurales

Examining the relationship between altmetric activity and citation in Scopus: a structural modeling-based approach

Ciencias sociales y gestión

El problema de asignación de frecuencias generalizado con pesos y su solución

The generalized frequency assignment problem and its solution

Ciencias sociales y gestión

Condicionamiento de las dimensiones de calidad sobre las expectativas del comensal en un comedor industrial. Estudio de caso.

Conditioning of the quality dimensions on diner expectations in an industrial canteen. Case study.

Instituto Geofísico del Perú

Diseño e implementación de una estación de recarga autónoma para un vehículo aéreo no tripulado para el monitoreo de volcanes

Instituto Geofísico del Perú

Diseño de un radar de apertura sintética portátil para modos stripmap y spotlight

Instituto Geofísico del Perú

Sistema integrado de radar

Instituto Geofísico del Perú

Implementación de un sistema de radar de apertura sintética terrestre para monitorear deslizamientos: Descripción del sistema y avances preliminares.

Instituto Geofísico del Perú

Obtención de parámetros microfísicos de lluvias usando un radar perfilador que opera en banda Ka

Astrobiología

Melanina, una molécula de interés astrobiológico

Melanin, a molecule of astrobiological interest



Astrobiología

La vida en el infrarrojo en Proxima Centauri

Astrobiología

Diseño de un Rover Científico para análogo marciano en Perú, para una misión de retorno de muestra.

Astrobiología

KillLab: Un laboratorio hacia la Luna

Astrobiología

Contribución al conocimiento del Phylum Tardigrada en el Perú

## Resúmenes

**Física**

### Superductibilidad

Antonio Lira, Richard Moscoso

Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801, Lima 32

#### Resumen

Debido a que la constante de red del aluminio decrece conforme la temperatura desciende, la constante de fuerza de la celda convencional aumenta al disminuir la temperatura. En el cero absoluto los electrones de conducción ocuparán las posiciones de los puntos intermedios entre dos iones vecinos debido a la interacción electrostática. Hay 36 posibles posiciones para ser ocupados en una celda convencional de aluminio. Cada posición tiene una carga de  $-e/6$  asociada a ella. Veinticuatro posiciones son compartidas con una celda adyacente, de modo de que cada una contribuye con una carga de  $-e/12$  para la celda en consideración. El número total de electrones por celda sería 4. El cálculo de la constante de fuerza de la celda en el cero absoluto es menor que para 25 K. Para una cierta temperatura  $T_L$  la constante de fuerza baja abruptamente en su valor. Así pues, la medición de la constante de fuerza es una prueba sensitiva en la detección de los arreglos electrónicos. Un experimento puede ser usado para verificar la variación de la constante de fuerza respecto de la temperatura cerca del cero absoluto.

**Descriptor:** *superductibilidad, aluminio, electrones de conducción, constante de fuerza, cero absoluto.*

#### Abstract

Because the lattice constant decreases as the temperature drops, the force constant of the conventional cell increases with decreasing temperature. However, the kinetic energy of the electron gas decreases as the temperature is decreased. At absolute zero the conduction electrons would occupy the positions at the midpoints between nearest ion neighbors because of the electrostatic interaction. There are 36 of these defined positions in a cell. Each position has a charge  $-e/6$  associated with it. Twenty four positions are shared with one adjacent cell so that each contributes with a charge  $-e/12$  to the cell under consideration. The total number of conduction electrons per cell is then  $12(1/6) + \frac{1}{2}(24)(1/6) = 4$ .

Because the calculation of the force constant of the cell is smaller than at 25 K. At some low temperature – let us call it – “TL” the force constant drops abruptly to a low value. Thus, force constant measurements are a sensitive probe to detect electronic arrangements.

**Keywords:** *superductile, aluminum, conduction electrons, force constant, absolute zero.*

**Física**

### **Difusión de adsorbatos de flúor sobre grafeno dopado**

#### **Diffusion of fluorine adatoms on doped graphene**

R.M. Guzmán-Arellano, A. D. Hernández-Nieves, C. A. Balseiro<sup>1,2</sup>, Gonzalo Usaj

Centro Atómico Bariloche - Instituto Balseiro, CNEA, Bariloche, Argentina, (8400)  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina,  
(C1033AAJ)

#### **Resumen**

En este trabajo calculamos la barrera de difusión de los adsorbatos de flúor sobre grafeno dopado electrónicamente, en bajas concentraciones de flúor. Este trabajo se realiza con el Método de la Funcional Densidad. Nosotros hallamos que la barrera de difusión ( $D$ ) depende fuertemente de la magnitud y el carácter del dopaje electrónico ( $dn$ ):  $D$  se incrementa si el dopaje es con huecos ( $dn < 0$ ) y se reduce si el dopaje es con electrónes ( $dn > 0$ ). Cerca del dopaje neutro ( $dn \sim 0$ ) la dependencia funcional con el dopaje se describe aproximadamente por la ecuación:  $D = D_0 - a \cdot dn$ , donde  $a = 4 \cdot 10^{-12}$  meV cm<sup>2</sup>. Los resultados sugieren significativos cambios de la constante de difusión respecto el dopaje electrónico que pueden presentarse incluso a temperatura ambiente, y además podría afectar la dinámica de difusión en bajas temperaturas, debido a que los sustratos inducen regiones de carga electrónica sobre el grafeno llamado “puddles”. En adición a todo lo expuesto, este resultado evidencia un camino para controlar la dinámica de flúor sobre grafeno mediante potenciales de compuerta.

Descriptores: grafeno, adsorbatos de flúor, barrera de difusión, DFT

#### **Abstract**

We calculate the diffusion barrier of fluorine adatoms on doped graphene in the diluted limit using Density Functional Theory. We found that the diffusion barrier ( $D$ ) strongly depends on the magnitude and character of the graphene's doping ( $dn$ ): it increases for hole doping ( $dn < 0$ ) and decreases for electron doping ( $dn > 0$ ). Near the neutrality point

the functional dependence can be approximately by  $D=D_0 - a \cdot dn$ , where  $a = 4 \cdot 10^{-12}$  meV cm<sup>2</sup>. This effect leads to significant changes of the diffusion constant with doping even at room temperature and could also affect the low temperature diffusion dynamics due to the presence of substrate induced charge puddles. In addition, this might open up the possibility to engineer the F dynamics on graphene by using local gates.

**Keywords:** *graphene, fluorine adatom, diffusion barrier, DFT*

**Física**

**Grafeno sintetizado mediante depósito químico de vapor  
y sus perspectivas en investigación**

**Synthesis of graphene by chemical vapour deposition  
and its perspectives in research**

Axel Ricardo Rodríguez Gómez<sup>1,2</sup>, Rodrigo Alejandro Gutiérrez Arenas<sup>2</sup>, Laura Natalia Serkovic Loli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, CU 04510 Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, CU, 04510 Ciudad de México, México

**Resumen**

En las últimas décadas los derivados del carbono, como nanotubos, fullerenos y grafeno han generado bastante interés por sus posibles aplicaciones en dispositivos electrónicos, celdas solares, diodos orgánicos, entre otros. El descubrimiento experimental del grafeno en el 2003 por los ganadores del premio Nobel, Geim y Novoselov, generó un boom en la investigación del grafeno. Existen diferentes métodos de producción del grafeno: la exfoliación mecánica o método de la cinta scotch, exfoliación química, reducción de óxido de grafeno, crecimiento epitaxial sobre SiC y el depósito químico de vapor (CVD). En esta charla se explicará el método CVD que es un proceso directo y económico que permite crear muestras de varios centímetros cuadrados de área de buena calidad y que luego pueden ser transferidas a diferentes sustratos. Se presentará la creación del Laboratorio de Grafeno en el Instituto de Física de la UNAM donde se desarrolló una interfaz para el control de la inyección de flujos de gases de forma automática. El laboratorio se encuentra en la primera fase de las muestras de grafeno y en esta charla se mostrarán los primeros resultados. También se hablará de las líneas de investigación que se llevan a cabo en colaboración con otros grupos de la UNAM y de otros institutos de investigación como son: espintrónica, instrumentación en astrofísica, tribología, transferencia de calor a la nanoescala, microelectrónica, entre otras.

**Descriptores:** *grafeno, depósito químico de vapor*

**Física**

**Quasi-integrable non-linear Schrodinger models, infinite towers of exactly  
conserved charges and bright solitons**

Harold Blas, A.C.R. do Bonfim and A.M. Vilela

Instituto de Física  
Universidade Federal de Mato Grosso  
Av. Fernando Correa, No , 2367  
Bairro Boa Esperança, Cep 78060-900, Cuiabá - MT - Brazil

### **Abstract**

Deformations of the focusing non-linear Schrodinger model (NLS) are considered in the context of the quasi-integrability concept. We strengthen the results of JHEP09(2012)103 for bright soliton collisions. We addressed the focusing NLS as a complement to the one in JHEP03(2016)005, in which the modified defocusing NLS models with dark solitons were shown to exhibit an infinite tower of exactly conserved charges. We show, by means of analytical and numerical methods, that for certain two-bright-soliton solutions, in which the modulus and phase of the complex modified NLS field exhibit even parities under a space-reflection symmetry, the first four and the sequence of even order charges are exactly conserved during the scattering process of the solitons. We perform extensive numerical simulations and consider the bright solitons with deformed potential. However, for two-soliton field components without definite parity we also show numerically the vanishing of the first non-trivial anomaly and the exact conservation of the relevant charge. So, the parity symmetry seems to be a sufficient but not a necessary condition for the existence of the infinite tower of conserved charges. The model supports elastic scattering of solitons for a wide range of values of the amplitudes and parameters. Since the NLS equation is ubiquitous, our results may find potential applications in several areas of non-linear science.

**Keywords:** *solitons, quasi-integrability, conserved charges.*

### **Física**

#### **Diferenciación de la carne de ave por espectroscopia infrarojo cercano (NIR)**

Irene Marivel Nolasco Pérez, Gustavo Ferreira de souza, Douglas Fernandes Barbin

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) CEP

### **Resumen**

Carne de pollo es una de las carnes más consumida, por ser un alimento saludable y tener bajo contenido en grasa cuando es consumida sin piel. Además, es rico en el contenido de proteínas de buena calidad por estar presente los aminoácidos esenciales. Brasil ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial en la producción de carne de pollo y sus derivados, siendo cada vez más la exigencia de los consumidores. Por lo que es necesario técnicas analíticas para analizar el grado de calidad, caracterización, composición y identificación de carnes crudas durante el procesamiento y almacenamiento. Las técnicas analíticas tradicionales son de valor limitado, por ser destructivo, demorado, laborioso, costoso y requiere de preparación de la muestra. Por lo cual estos métodos no son prácticos, para el análisis rápido y detecciones tempranas de los parámetros de calidad los cuales son necesarios para la industria de procesamiento comercial. Ante esta situación se están desarrollándose métodos rápidos, no destructivos

y no invasivos, como posibles métodos instrumentales para evaluar la calidad de los alimentos. A espectroscopia es una técnica que está siendo estudiada por las ventajas que ofrece al evaluar la calidad, identificar, autenticar y caracterizar amplias variedades de alimentos por: su rapidez al hacer los análisis, ser preciso, confiable, no utilizar reactivos, requiere lo mínimo en la preparación de la muestra. Además es una técnica no destructiva y puede ser usado para: el análisis de varios atributos del producto alimentar, monitorizar, control de procesos y calidad del producto en la industria del procesamiento continuo de alimentos. Esta técnica viene ganando espacio porque también es ideal en la identificación de compuestos orgánicos. En el infrarrojo cercano están las longitudes de onda que son influenciados por las vibraciones de las ligaciones C-H, C-H, O-H e N-H. Por esta razón esta tecnología está siendo ampliamente utilizada, principalmente para determinación de unidad, proteínas, gorduras y carbohidratos; en diferentes alimentos e insumos. Esta técnica nos ofrece una cantidad inmensa de datos siendo necesario el uso del análisis multivariada. En la industria de procesamiento de carne de pollo es importante verificar si existe mezcla entre los tipos de carnes (pechuga, pierna y muslo) al momento de elaborar los productos cárnicos, por esa razón el objetivo del presente trabajo es clasificar los tipos de carne del pollo (pechuga, pierna, muslo) por la técnica de espectroscopia en el infrarrojo cercano utilizando un espectrofotómetro NIR portátil. Las carnes de pollo (pechuga, pierna y muslo) fueron obtenidos del mercado de Campinas-SP. Primeramente se obtuvo los espectros de las muestras usando un espectrofotómetro portátil seguidamente se realizaron los análisis químicos y físicos como: humedad, pH y color con la finalidad de determinar la calidad de las muestras en estudio. Para evaluar los espectros obtenidos y clasificar las muestras se utilizó el PCA. Se observó una clara diferenciación en los espectros de la pechuga en relación a los de la pierna y del muslo. Los resultados mostraron el potencial del uso del espectrofotómetro portátil NIR logrando el objetivo de diferenciar los tipos de carne de pollo.

**Descriptores:** *Fresas, almacenamiento a 10°C y 15°C, cobertura comestible, tempo de vida útil, fécula de yuca.*

## **Física**

### **Generación de supercontinuo mediante fibras ópticas altamente no lineales bombeadas con láseres de fibra pulsados**

#### **Supercontinuum generation by means of Highly Nonlinear Optical Fiber pumped by pulsed fiber lasers**

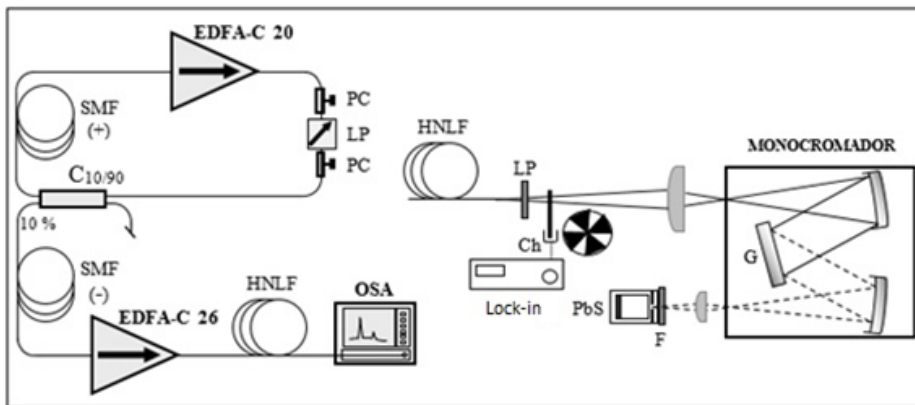
J E Saldaña-Díaz<sup>1,2</sup> S Jarabo<sup>1</sup> and F J Salgado-Remacha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Zaragoza, Departamento de Física Aplicada. Pedro Cerbuna 12, E-50009, Zaragoza, España.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Departamento Académico de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Huancavelica, Perú.

### **Resumen**

En este trabajo presentamos una fuente óptica para la generación de supercontinuo utilizando fibra óptica de sílice altamente no lineal (HNLF) y amplificadores de fibra óptica dopada con erbio que operan en la banda C, figura 1.



**Figura 1.** Montaje experimental para generación de supercontinuo

La generación de supercontinuo (desarrollado a finales de la década de los 60) puede conseguirse cuando pulsos láser ultracortos y potentes se propagan en un medio transparente sufriendo un ensanchamiento de su espectro hasta dar lugar a la generación de luz blanca. Este efecto ha sido demostrado en una variedad de materiales. Sin embargo no fue hasta la década de los 70 que fue nombrado como supercontinuo por el grupo de Alfano [1]. La llegada de la fibra de cristal fotónico (PCF) a finales de 1990, junto con los láseres de fibra pulsados, alimentó una revolución en la generación de espectros ópticos de banda ultra ancha y de alta luminosidad a través del proceso de generación de supercontinuo [2]. Hoy en día además de fibras PCF [3], también se usan para la generación de supercontinuo, fibras no lineales (HNLF) [4] y fibras de fluoruro (ZBLAN) [5].

La cavidad del láser pulsado consta de un EDFA C-20 dBm como medio amplificador [6]. El pulsado se realiza mediante encadenado de modos pasivo basado en el efecto de rotación no lineal de la polarización. Los pulsos obtenidos son amplificados mediante un segundo EDFA C-26 dBm. Dentro de la cavidad de anillo se añade fibra óptica de dispersión positiva (SMF28e, 111 m) y fuera de la cavidad de anillo se añade fibra óptica de dispersión negativa (DCF38, 22 m) para mejorar los pulsos y optimizar la generación de supercontinuo. Para medir el espectro generado hasta 1700 nm utilizamos el analizador de espectros ópticos (OSA) con una resolución espectral de 1 nm y el espectro generado en longitudes de onda mayores que 1700 nm es analizado empleando un monocromador con una resolución espectral de 4 nm. El espectro obtenido supera la octava de ensanchamiento espectral, desde 1100 hasta 2350 nm aproximadamente, para 25 m de fibra HNLF, como se observa en la figura 2. Comparado con otras fuentes de supercontinuo, nuestro sistema destaca por su facilidad de montaje y sus buenas prestaciones.



The pulsed laser cavity consists of an EDFA C-20 dBm as amplifier medium [6]. The pulsed emission is performed by passive mode-locking based on the effect of nonlinear polarization rotation. The obtained pulses are amplified by a second EDFA C-26 dBm. Inside the cavity ring, positive dispersion optical fiber (SMF28e, 111 m) is added and outside the cavity ring negative dispersion optical fiber (DCF38, 22 m) is added, in order to improve the pulses and to optimize the supercontinuum generation. The spectrum is measured with an optical spectrum analyzer (OSA) up to 1700 nm with a spectral resolution of 1 nm, whereas the spectrum generated for larger wavelengths than 1700 nm a monochromator with a spectral resolution of 4 nm is used. The spectral power emission exceeds the octave of spectral broadening, from 1100 up to 2350 nm, with 25 m HNLF fiber, as shown in Figure 2. Compared with other supercontinuum sources, our system stands out due to the feasibility and good performance.

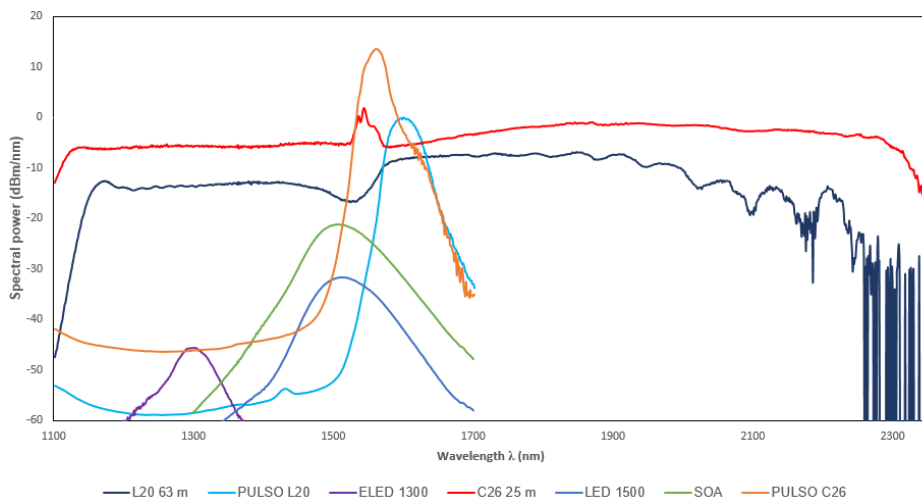


Figure 2. Comparison of spectra with different sources.

Keywords: fiber lasers, mode-locking, nonlinear wave guides, supercontinuum generation.

### References

- [1] Alfano R R, editor. The Supercontinuum Laser Source: fundamental with Updated References. Second Edition. New York: Springer; 2006.
- [2] Dudley J and Taylor R, editors. Supercontinuum Generation in Optical Fibers. United Kingdom: Cambridge University Press; 2010.
- [3] Klimczak M, Siwicki B, Skibinski P, Pysz D, Stepien R, Heidt A, et al. Coherent supercontinuum generation up to 2.3 in all-solid soft-glass photonic crystal fibers with flat all-normal dispersion. *Opt. Express*. 2014; 22 18824-18832.
- [4] Gao W, Liao M, Yan X, Suzuki T and Ohishi Y. All-fiber quasi-continuous wave supercontinuum generation in single-mode high-nonlinear fiber pumped by submicrosecond pulse with low peak power. *Appl. Opt.* 2012; 51, 2346-2350.
- [5] Swidersky J, and Michalska M. Over three-octave spanning supercontinuum generated in a fluoride fiber pumped by Er & Er: Yb-doped and Tm-doped fiber amplifiers. *Optics & Laser technology*. 2013 52 75-80.
- [6] Saldaña-Díaz JE, Jarabo S, and Salgado-Remacha FJ. Octave-spanning supercontinuum generation in highly nonlinear silica fibres based on cost-effective fibre amplifiers. *Laser Phys. Lett.* 2016; 13 095102.

Física



## Asociación de materia orgánica y minerales en suelos Amazónicos: Un estudio estructural, Raman y FT-IR

J. L. Clabel H.<sup>1</sup>; Gustavo Nicolodelli<sup>1</sup>; Neide A. Felicio Perruci<sup>2</sup>; Vinícius D. N. Bezzon<sup>2</sup>; Débora M. B. P. Milori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

<sup>2</sup> Departamento de Físico-Química, Instituto de Química - Araraquara – Univ. Estadual Paulista.

### Resumen

La región amazónica comprende una región extensa y heterogénea, en la cual factores climáticos, interacciones bióticas, formas de relevo y geomorfológico dan origen a una rica diversidad de tipos de suelo. En suelos amazónicos los minerales e materia orgánica (MO) pueden formar asociaciones intrínsecas mediante diferentes interacciones. Esta asociación de MO con la superficies de los minerales es principalmente investigado debido a la retención de MO. Diferentes condiciones ambientales durante su formación y descomposición de la materia orgánica del suelo (MOS), tiene un gran impacto en la estructura del suelo (cantidad y composición). Es deseable, por tanto, distinguir los factores estructurales intrínsecos que gobiernan a tasa de descomposición de la MOS. Difracción por rayos X (DRX), Espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR) y Raman pueden ser usados para realizar para realizar una medida cualitativa de las mudanzas químicas de grupos funcionales de la MOS que ocurren a partir de la superficie hasta una profundidad de 4 metros.

En el presente trabajo fue estudiado el tipo de suelo, Espodosolo Humiluvico (**EH**). El análisis por DRX (radiación Cu K<sub>α</sub>), fue usado para determinar cualitativamente la composición del mineral. Las medidas DRX para análisis cuantitativo fueron realizadas por el método de Rietveld. El análisis cuantitativo de las muestras a partir de este suelo revela Cuarzo y Caolinita como mayor componente y pequeñas cantidades de Anatase y Gibbsita. Los resultados cuantitativos del refinamiento fueron verificados por análisis química. De acuerdo con el análisis elemental (CHN), fue observado una disminución gradual de la concentración de C del horizonte superficial A1 (7.9 g kg<sup>-1</sup>) para el horizonte espódico Bh<sub>s</sub> (4.2 g kg<sup>-1</sup>). La transformación del Bh<sub>s</sub> para el horizonte de transición (Tr) presenta una variación significativa de la concentración de C, ~27 g kg<sup>-1</sup>. Esta variación gradual y significativa es reflejada en la banda de absorción por FTIR para cada horizonte. La absorción de grupos funcionales C-H en el **EH** decrece en función de la profundidad, este disminución fue acompañado por un incremento relativo en la absorción de C=O. Esta mudanza en la intensidad da absorción refleja la descomposición y mineralización del suelo. A partir de espectroscopia Raman los modos vibracionales del suelo **EH** fueron observados. El espectro Raman de diferentes horizontes muestra diferencia en las posiciones de banda e intensidad la cual está relacionada a la mudanza en la polarizabilidad. Nuestros resultados sugieren que la combinación de DRX, FTIR y Raman proporcionan un método útil para el estudio en la asociación de la MO y minerales en suelo **EH**.

Apoyo financeiro: Embrapa y CNPq (Proc. CNPq 402624/2015-7)

Física

## Funcionalización de nanopartículas magnéticas con extractos de plantas

Jorge L. López<sup>1</sup>, Carromberth C. Fernandes<sup>1</sup>, Marcondes A. Lima<sup>1</sup>, Roberto Paniago<sup>2</sup>, y José H. Dias Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Acre, Ciências Biológicas e da Natureza, C.P. 69915-900, Rio Branco, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Física, C.P. 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Ciências Exatas, C.P. 39.401-089, Montes Claros, MG, Brasil

### Resumen

Últimamente existe un avance en la aplicación de nanopartículas magnéticas utilizadas para el transporte de medicamentos y otras sustancias químicas obtenidos de plantas naturales para su aplicación en la biología o medicina como bactericidas insecticidas o fungicidas [1]. Debido a esta importancia, nosotros sintetizamos nanopartículas magnéticas de magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) a temperatura ambiente por el método de coprecipitación química y usando el aceite de *Mauritia flexuosa* L. como surfactante. Las partículas surfactadas fueron funcionalizadas con extractos hidroalcohólicos obtenidos de las plantas *Calycophyllum spruceanum* y *Azadirachta indica*. La síntesis de las nanopartículas fue realizada mezclando soluciones acuosas de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  en la proporción de 1.5 en medio ácido ( $\text{pH} \sim 2$ ) e atmosfera inerte. Para precipitar las nanopartículas de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  fue usada una solución acuosa de  $\text{NH}_4\text{OH}$  en  $\text{pH} \sim 12$ . En esta etapa la superficie de las nanopartículas de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  fueron surfactadas con aceite de *Mauritia flexuosa* L. por afinidad química de los ácidos grasos del aceite con los grupos hidroxilo. Finalmente los extractos de las plantas fueron químicamente enlazados a las partículas magnéticas surfactadas por el método de doble surfactación. Para caracterizar las muestras surfactadas y con extractos fueron usadas las técnicas de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), Difracción de rayos-X (DRX), microscopia electrónica de transmisión (MET), medidas magnéticas (MM) y Espectroscopia Mössbauer (EM). FTIR fue usada para investigar la interacción de grupos funcionales del aceite de *Mauritia flexuosa* L. con la superficie de las nanopartículas y con los extractos. Las nanopartículas de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  fueron de un diámetro de 9 nm observados por TEM y DRX. Para estudiar las propiedades magnéticas de las muestras usamos las técnicas MM e EM. Las medidas MM de magnetización y EM fueron en el intervalo de 4.2-300K. La magnetización de saturación ( $M_s$ ) a 4.2 K se determinó a partir del gráfico  $M$  vs  $1/H$  mediante la extrapolación del valor de la magnetización a campos infinitos, y fue de 30 emu/g y coercitividad de 50 Oe. El valor de magnetización de baja saturación se atribuyó a la no colinearidad de spin de las partículas predominantemente en la superficie. A partir de las medidas de magnetización se calculó la constante de energía de anisotropía magnética (K) entre  $1.5 - 2 \times 10^4 \text{ J / m}^3$ . Los espectros Mössbauer de las muestras no funcionalizadas y funcionalizadas a temperatura ambiente mostraron un singlete relajado para un sexteto debido a la relajación superparamagnética y dos

sextetos a baja temperatura. Fueron pruebas de aplicación de las muestras como insecticida, bactericida y fungicida con excelentes resultados.

**Descriptor:** magnetita, funcionalización, surfactación

#### Referencia

- [1] Hashim A. A. (Ed.); The Delivery of Nanoparticles Technology; InTech; Rijeka, Croatia, 2012.

#### Física

##### Estrés intrínseco en películas delgadas

Rafael Pujada

Escuela Profesional de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

#### Resumen

Películas delgadas depositadas sobre sustratos usualmente están en un estado estresado. El estrés en la película está compuesto por el estrés térmico e intrínseco. El térmico es debido a la diferencia en expansión térmica entre la película y el sustrato cuando el sistema es enfriado desde la temperatura de deposición a la del ambiente. El intrínseco es debido al proceso mismo de crecimiento de la película el cual puede ser controlado por los parámetros de deposición. El control del estrés en películas delgadas es de vital interés debido a que altos valores del estrés intrínseco pueden causar fallas mecánicas tales como ruptura de la película, limitando la aplicabilidad del recubrimiento. En este trabajo exponemos los avances en el estudio y control del estrés intrínseco en películas delgadas metálicas depositadas por la técnica de magnetron sputtering y algunos resultados obtenidos en nuestros laboratorios de la UNI.

#### Física

##### Influencia de óxido metálicos en las propiedades antimicrobianas de elastómeros termoplásticos

##### Influence of metal oxide on the antimicrobial properties of thermoplastic elastomers

Ruth Marlene Campomanes Santana

Departamento de Engenharia de materiais, Universidade Federal de Rio Grande do Sul-UFRGS Campus do Vale, Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 74, Sala 119, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil, CP. 15010

#### Resumen

Os materiais poliméricos vêm cada vez crescendo o campo de aplicação em diversos setores industriais, isto devido a sua versatilidade, baixa densidade e baixo custo quando comparado a metais e cerâmicas. De entre os materiais poliméricos destacam-se os

polímeros termoplásticos pela sua facilidade de processamento e reciclagem. Dentro de este grupo, surgem os elastômeros termoplásticos (TPEs) que são materiais desenvolvidos a partir de copolímeros ou compostos de termoplásticos e elastômeros. Suas macromoléculas são compostas por segmentos rígidos e flexíveis alternadamente, a fase rígida garante a reticulação física das moléculas enquanto a fase flexível garante as propriedades mecânicas, como elasticidade do material. Estes materiais tem aplicação na área de engenharia, como indústria de automóveis, revestimento de cabos e fios, calçados, materiais médicos, entre outros, assim como para uso doméstico. Alguns exemplos são: vedações para refrigeradores, empunhaduras para eletrodomésticos e escovas de dentes, telefones celulares, materiais esportivos, brinquedos, entre outros. Os TPEs do tipo poliestirênicos possuem cadeias de poliestireno em bloco nas extremidades das cadeias, sendo ligados por polímeros flexíveis. O mais usado é o copolímero formado por (Estireno-Butadieno-Estireno, SBS). Com o intuito de melhorar as propriedades térmicas e resistência ao oxidação e ao ozônio, se usa o copolímero (Estireno-Etileno/Butadieno-Estireno, SEBS) obtido a partir da hidrogenação do SBS, no entanto, suas propriedades mecânicas são prejudicadas. Geralmente os compostos de SEBS e outros são adicionados em uma base termoplástica, principalmente o polipropileno (PP) formando blendas como o SEBS/PP. Também são adicionados outros componentes como cargas minerais a fim de agregar propriedades específicas. Contudo, para que estes polímeros possuam seu desempenho ótimo para as mais variadas funções, surgiram os compostos poliméricos, ou seja, misturas de um ou mais polímeros com diversos aditivos. Estes aditivos podem ser inorgânicos ou orgânicos como, por exemplo, o óleo mineral para auxiliar no processamento, porém estes óleos são fontes de carbono de baixo peso molecular e são capazes de promover a colonização bacteriana, influenciando na susceptibilidade do polímero ao ataque microbiano, tais como fungos e bactérias. Segundo um relatório da Organização Mundial de Saúde, a rota mais comum de transmissão de doenças é o contato com superfícies contaminadas com gotículas contaminadas provenientes da tosse e espirros (por exemplo). Muitas aplicações dos compostos termoplásticos são susceptíveis a contaminação por bactérias e fungos, como produtos de higiene em geral, cabos de escovas de dente, capas de celular, partes emborrachadas de canetas, vedação de porta de geladeiras, calçados, brinquedos infantis, piscinas, papel de parede, peças automobilísticas, componentes elétricos, cortina de chuveiro são exemplos de matérias onde o emprego de aditivos antimicrobianos se faz necessário. Por esse motivo, nos últimos anos vem crescendo cada vez mais a procura de aditivos antimicrobianos para aplicação em artigos poliméricos. Um de estes aditivos com propriedades biocidas de óxidos metálicos como óxido de zinco (ZnO) que ao ser adicionada a composição de TPE pode inibir a proliferação de microorganismos.

## **Química**

### **Caracterização microestrutural e Avaliação da corrosão mediante técnicas de impedância de eletroquímicas (EIS) em aços microligados com diferentes teores de Mn e Nb**

### **Microstructural characterization and corrosion evaluation by electrochemical impedance (EIS) techniques in microligated steels with different Mn and Nb contents**

Janeth Marlene Quispe Avilés

Universidade de São Paulo- Brasil

## Resumen

Aceros microaleados se han convertido en atractivo para la producción de tubos para el transporte de petróleo y gas para que tenga buenas propiedades mecánicas, así como una buena soldabilidad. Sin embargo, en estas aplicaciones, estos aceros están expuestas comúnmente a los medios corrosivos con altos niveles de H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>, que los hace susceptibles a los daños causados por hidrógeno.

En este trabajo, la resistencia a la corrosión se estudió dos tubos microaleados con diferentes niveles de C y, especialmente, Mn y Nb, una API 5L X65 y otro API 5L X80. circuito abierto ensayos se realizaron potenciales (OCP - Abrir potencial de circuito) y espectroscopia de impedancia electroquímica (Espectroscopia de Impedancia Electroquímica - EIS) en el electrolito de ácido acético al 0,5% y cloruro de sodio al 5% (solución A NACE TM0284 -11) desaireada con N<sub>2</sub>, con y sin inyección de H<sub>2</sub>S.

Las inclusiones se examinaron en el microscopio óptico (MO) y la microestructura evaluadas por microscopía electrónica de barrido (SEM) con el análisis por espectroscopia de energía dispersiva (EDS).

Los dos tubos mostraron microestructura ferrítica con la presencia de microelementos M / A (martensita / austenita) dispersado por toda la matriz. Las inclusiones tenían forma redondeada en su mayoría con la presencia de Al y Ca (óxidos). Los resultados de los ensayos electroquímicos mostraron que el acero X80 es más susceptible a la corrosión y que las inyecciones de H<sub>2</sub>S aumento de la susceptibilidad a la corrosión de los dos aceros microaleados.

**Descriptor:** *aceros microaleados, espectroscopía de impedancia electroquímica, corrosión, H<sub>2</sub>S.*

## Abstract

Microalloyed steels have become attractive to produce pipelines for oil and gas transportation for having good mechanical properties and weldability. However, in these applications, they are frequently exposed to corrosive medium with high level of H<sub>2</sub>S and CO<sub>2</sub>; make them susceptible to hydrogen damage.

In the present work, the corrosion resistance of two microalloyed steel pipes with different C contents and, mainly, Mn and Nb, one of them API 5L X65 and the other API 5L X80, was investigated. The investigation was carried out by means of open circuit potential (OCP) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) measurements in deaerated 0.5% acetic acid and 5% sodium chloride (A solution, NACE TM0284-11) without and with H<sub>2</sub>S saturation.

Inclusions were analyzed by optical microscopy and the microstructure evaluated by scanning electron microscopy (SEM) with energy dispersive spectroscopy (EDS).

The two pipes showed ferritic microstructure with the presence of M/A (martensite/austenite) microconstituent finely dispersed in the matrix. Inclusions were mainly round-shaped and were composed of Ca and Al oxides. The results of the electrochemical tests showed that X80 steel is more prone to corrosion and that H<sub>2</sub>S injection increased the corrosion susceptibility of the two steels.

Keywords: Microalloyed Steel, Electrochemical Impedance Spectroscopy, Corrosion, H<sub>2</sub>S.

## Química

## **Application of periodic gold nanohole arrays fabricated by interference lithography technique as SERS probes for chemical species**

Luis E. G. Armas<sup>1</sup>, Jacson W. Menezes<sup>1</sup>, Manuel F. G. Huila<sup>2</sup>, Koiti Araki<sup>2</sup>, Henrique E. Toma<sup>2</sup>, Lizandro B. R. Zegarra<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa-Campus Alegrete, CP 9756-550, Rio Grande do Sul, RS, Alegrete, Brazil

<sup>2</sup> Instituto de Química da Universidade de São Paulo - USP, CP 26077, São Paulo, SP, Brazil

<sup>3</sup> Departamento de Matemática de la Universidad Nacional del Santa-UNS, Chimbote, Perú

### **Abstract**

Periodic array of Nanoholes (PANhs) in gold films have been shown to be more transparent at certain wavelengths than expected by the classical aperture theory [1]. This extraordinary optical transmission (EOT) has been attributed mainly to surface plasmon excitations that mediate the light transmission from one side of the film to the other under resonance conditions [2,3]. The Interference Lithography (IL) technique is based on the interference of coherent radiation in the visible range [4]. In the present study, we report the application of PANhs fabricated by IL technique as SERS probes of chemical species, such as Rhodamine 6G (Rh6G) and 4-4' Bipyridine (Bipy) molecules. It was observed and enhancement of the main bands of Rh6G and Bipy molecules, when deposited on the surface of PANhs, in comparison that when deposited on the surface of 5 nm flat gold film. Our study indicates that metallic nanostructures fabricated by IL technique have the potential for high impact on biochemical sensing, such as DNA and bacterial detection, real time glucose sensing for diabetes, and in situ identification of reaction products.

**Keywords:** *interference lithography, SERS, Nanoholes, Rhodamine 6G, Raman Spectroscopy*

### **References**

- [1] T.W. Ebbesen, H. J. Lezec, H. F. Ghaemi, T. Thio, P. A. Wolff, Nature. 391 (1998) 667.
- [2] J. V. Coe, J. M. Heer, S. T. Kennedy, H. Tian, K. R. Rodriguez, Annu. Rev. Phys. Chem. 59 (2008) 179.
- [3] G. Genet, T. W. Ebbesen, Nature. 445 (2007) 39.
- [4] J. W. Menezes, J. Ferreira, J. L. Santos, L. Cescato, A. G. Brolo. Adv. Func. Materials. 20 (2010) 3918.

## **Tierra y ambiente**

**Tiempos de residencia desde el río hasta los ríos en el acuífero de Lima**

**Residence times of water from river to water wells in the Lima aquifer**

Modesto Montoya

Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Perú

### Resumen

Los 8 millones de habitantes de la costera ciudad de Lima son abastecidos con aguas de los ríos Rímac y Chillón y de pozos recargados por esos ríos y -a través del subsuelo- por lluvias en las partes altas de sus respectivas cuencas. El caudal histórico del río Rímac y el nivel estático histórico de algunos pozos situados en la ciudad de Lima, son correlacionados para estimar los tiempos de residencia entre la recarga y la llegada a esos pozos. Esos tiempos de residencia son comparados con las edades del agua deducidos de respectivos contenidos de  $^3\text{H}$ .

**Descriptores:** *acuífero costero, Lima, origen de agua, tiempos de residencia de agua.*

### Abstract

The 8 million inhabitants of the Lima coastal city are supplied with water from the Rimac and Chillón rivers and water wells in the Lima aquifer which are recharged by those rivers and rain on the upper parts of their corresponding basins. The long-term record of the Rimac River flow and the statistic level of a number of wells in Lima City are correlated to estimate the water residence time since recharge by that river until it reaches those wells. Those residence times are compared with those deduced from their respective  $^3\text{H}$  contents.

**Keywords:** *Coastal aquifer, Lima, water sources, water residence time*

### Tierra y ambiente

#### **Impacto del dragado de sedimentos del puerto de Salaverry en el ecosistema marino litoral**

#### **Impact of dredging of sediments of the Salaverry Port on the litoral marine ecosystems**

Carlos A. Bocanegra Garcia

Universidad Nacional de Trujillo

### Resumen

Se evaluó el impacto del dragado de sedimentos en el puerto de Salaverry, principal centro de transporte de productos agrícolas, mineros, petróleo entre otros. El último dragado realizado en agosto del 2014, consistió en remover 1 163,000 m<sup>3</sup> de sedimentos del fondo marino, con una draga hidráulica que succionó y depositó el material dragado en el entorno cercano del área portuaria, a la izquierda como derecha de la plataforma. Se determinó los principales contaminantes químicos (Pb, Zn, Cd, Cu) indicativos de la actividad portuaria. El estudio se realizó en ambas zonas de depósito del material dragado, de donde se tomó muestras de sedimentos y agua superficial, aves y peces capturados. En ambas zonas los valores de los metales pesados superaron el límite

máximo permitido de acuerdo a los estándares internacionales, lo cual significa efectos negativos sobre el ecosistema marino costero y coloca en riesgo la salud pública.

**Descriptor:** *Impacto ambiental, contaminación portuaria, metales pesados, ecosistema litoral.*

#### **Abstract**

The impact of dredging of sediments in the port of Salaverry, main center of transport of agriculture products, minerals, petroleum and others was evaluated. The last dredging carried out in august of 2014, removed 1 163, 000 m<sup>3</sup> of the marine bottom sediments, with a hydraulic dredge which, were sucked out and lay aside wear the port área, at the left the right of fishermen platform. Main chemical contaminants were determined (Pb,Zn,Cd,Cu) indicatives of the port activity . Investigations was carried out in both zones, where samples of the sediments and superficial wáter, birds and fishes were taken. The values of heavy metals were higher than the maximum permitted limit according the international standars, performing negative effects on the coastal marine ecosystems making a risk to the public healt.

**Keywords:** *Impact, chemical, marine ecosystems*

#### **Tierra y ambiente**

### **Anisotropía Sísmica del Manto Superior en el Norte del Perú a partir de la División de Ondas de Corte SKS**

#### **Upper Mantle Seismic Anisotropy beneath Northern Peru from SKS Shear Wave Splitting**

Cristobal Condori<sup>1,2</sup>, George Sand<sup>2</sup>, Hernando Tavera<sup>1</sup>, Caroline Eakin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Geofísico del Perú, SCTS-calle calatrava N° 216 Urb. Camino Real - La Molina

<sup>2</sup> Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro-Brasília-DF.CEP:70910-900

<sup>3</sup> The Australian National University, Research School of Earth Sciences 142 Mills Road, Acton, ACT 2604 Australia

#### **Resumen**

En este estudio, por primera vez, se aplica el método de la división de ondas de corte, para estudiar la anisotropía sísmica del manto superior en el norte del Perú. Este estudio nos proporciona información vital para entender la dinámica de los diferentes procesos de deformación recientes y pasados del manto superior en el norte del Perú. Para el análisis utilizamos arribos de las fases SKS y SKKS de eventos telesísmicos ( $88^\circ < \Delta < 130^\circ$ ) de magnitudes mayores e iguales a 6.0Mw, e registradas en 11 estaciones sísmicas de banda ancha del proyecto SisNort (2008-2009) del Instituto Geofísico del Perú. Los parámetros de la anisotropía, la dirección del eje rápido ( $\Phi$ ) y el tiempo de retraso ( $\delta t$ ) entre la onda lenta y rápida, fueron medidos usando el método de mínimo energía propuesto por Silver y Chan (1991). Los resultados preliminares muestran valores promedios de tiempo de retraso de 1.2s y dirección del eje rápido predominantemente con orientación ENE-OSO en dirección aproximadamente perpendicular a la trinchera, coincidiendo con la subducción de la placa sub-horizontal de



Nazca. Estas características sugieren una diferencia fundamental entre las estructuras anisotrópicas, y por lo tanto; en los procesos del manto, debajo de las porciones norte y sur de la placa sub-horizontal peruana. Sin embargo, estos resultados serán corroborados con el uso de mayor cantidad de datos y estaciones sísmicas.

**Descriptores:** *anisotropía sísmica, manto superior, norte del Perú, división de ondas de corte SkS, subducción sub-horizontal*

### **Abstract**

In this study, for the first time, we apply the shear wave splitting method, to investigate upper mantle seismic anisotropy beneath northern Peru. This study provides us with vital information to understand the dynamics of recent and past deformational processes in the upper mantle beneath northern Peru. For the analysis, we used arrivals of SKS and SKKS phases from teleseismic events ( $88^\circ < \Delta < 130^\circ$ ) of magnitude greater than 6.0Mw and recorded at 11 broadband seismic stations from the SisNort project (2008-2009) of the Geophysical Institute of Peru. The shear-wave splitting parameters, the fast direction ( $\Phi$ ) and the delay time ( $\delta t$ ) between the slow and fast arrivals, were measured using the minimum energy method proposed by Silver and Chan (1991). The preliminary results show average delay times of 1.2s, and fast directions predominantly ENE-WSW orientated in a direction approximately perpendicular to the trench, coinciding with the flat-slab subduction of the Nazca plate. These characteristic suggest a fundamental difference between the anisotropic structures, and therefore mantle processes, beneath the northern and southern portions of the Peruvian flat-slab. Looking forward, these results will be corroborated with the addition of more data and seismic stations from the region.

**Keywords:** *seismic anisotropy, upper mantle, northern Peru, SKS shear wave splitting, Flat-Slab Subduction*

### **Tierra y ambiente**

#### **Caracterización estructural de los afloramientos de la Superunidad Santa Rosa en la mina modelo Centromin**

Henry Castro, Jean S y Manuel U

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 01

### **Resumen**

Se realizó un estudio en el interior de una mina modelo para caracterizar estructuralmente sus estructuras principales, como son las fracturas y los diques. Se realizó la evaluación geomecánica y muestreo de las rocas del interior de la galería para zonificar los túneles usando el método RMR. Se observa que los diques utilizan como principal zona de debilidad para su desplazamiento la principal familia de diaclasas.

**Descriptores:** *Diques, diaclasas, fracturas, evaluación geomecánica, control estructural.*

### **Abstract**

A study was carried out inside a model mine to structurally characterize its main structures, such as fractures and dikes. The geomechanical evaluation and sampling of the rocks of the interior of the gallery to zonify the tunnels using the RMR method was carried out. It is observed that the dikes use as main zone of weakness for their displacement the main family of diaclases.

*Keywords: Dykes, diaclases, fractures, geomechanical evaluation, structural control*

## **Tierra y ambiente**

### **Las pampas costaneras, son ellas depósitos cuaternarios?**

#### **The coastal plains, are they quaternary deposits?**

Javier Jacay

Universidad Nacional Mayor de San Marcos: EAP Ingeniería Geológica, Av. Venezuela  
cuadra 34 s/n, Ciudad Universitaria, Lima-Perú

#### **Resumen**

La unidad morfoestructural que se ubica entre el piedemonte del pacifico y la cordillera de la costa, a lo largo de todo el litoral peruano, toma el nombre de "pampas costaneras", tratándose de una unidad morfológica en posición casi vertical, con un ligero manteo hacia el oeste, y recortado por numerosas valles de rumbo NE a SW, presentando alguno de ellos una profunda incisión aprovechando una estructura tectónica.

La composición del relleno sedimentario de estas "pampas costaneras" principalmente es de gravas conglomerádicas, reportándose así mismo facies de brechas, limolitas y arenas, los que corresponden a facies de abanico fluvio-aluvial, conos coluviales, llanuras tidales y a depósitos eólicos.

Con diversos nombres litoestratigráficos es conocido el relleno sedimentario de esta unidad morfoestructural, como Formación El Diablo en el norte de Chile [1], Formación Magollo en la región de Tacna [2], Formación Chuntacala en la región de Moquegua [3], Formación Millo en la región costanera de Arequipa [4], Formación Changuillo en parte del departamento de Ica [5], como Formación Cañete a lo largo de la región de Ica y sur de Lima [6]; es desde la región de Lima hasta la región de Chiclayo que se le conoce con una denominación informal de conglomerados Huarmey [7] en la región costanera del departamento de Áncash y como "conglomerados recientes" en la región de Chiclayo [8].

En lo referente al tiempo en que se depositó estos depósitos es variable de acuerdo a las observaciones de los diferentes autores que lo estudiaron, es así que las formaciones meridionales como (El Diablo, Magollo, Chuntacala y Millo), los que por dataciones radiométricas de los diferentes niveles de tobas volcánicas, son considerados como depositados en el intervalo Mioceno medio Mioceno superior [9, 2 y 10]; mientras que al norte del departamento de Ica es adjudicado al "Cuaternario" [7 y 8] sin ninguna evidencia paleontológica o geocronológica.

**Descriptor:** *Estratigrafía, Cenozoico, Mioceno*

#### **Referencias**

- [1] Tobar, A., Salas, I., Kast, R., (1968). Cuadrángulos Camaraca y Azapa. Provincia de Tarapacá. Inst. Invest. Geol., Carta Geol. Chile 19–20, 13 p.
- [2] Flores A. (2004). Avances sobre la historia geológica de la región de Tacna: sedimentología de la Unidad Magollo (Mioceno medio y/o superior). In Jacay J. y Sempere T. (eds.) Nuevas contribuciones del IRD y sus contrapartes al conocimiento geológico del sur del Perú. Publicación especial N° 5 Sociedad Geológica del Perú. p: 187-194.
- [3] Manrique (J.) y Plazolles (A.) (1974). Geología de Cuajone. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. 46: 137-150.
- [4] Vargas L. (1970). Geología del Cuadrángulo de Arequipa. Boletín del Servicio Geológico Nacional, N° 24, 64 pp.
- [5] Dávila, D. (1989). Estratigrafía cenozoica del valle del río Grande, cuenca de Pisco, Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, (80): 65-76.
- [6] Petersen, G. (1954). Informe preliminar sobre la geología de la faja costanera del departamento de Ica. Boletín Técnico de la Empresa Petrolera Fiscal, (1): 33-77.
- [7] Myers J. S. (1980). Geología de los cuadrángulos de Huarmey y Huayllapampa; Boletín N° 33 Serie A, Carta Geológica Nacional. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Lima, Perú, 153p.
- [8] Wilson, J. (1984). Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepen. Boletín del Instituto Geológico Minero Metalúrgico, 38(A), 104 pp. Lima.
- [9] García, M. (2001). Evolution oligo-néogène de l'arc et de l'avant-arc de l'Altiplano (Andes Centrales, Coude d'Arica, 18-19°S). Tectonique, volcanisme, sédimentation, géomorphologie et bilan érosion-sédimentation, 178 pp, Université Joseph Fourier, Grenoble
- [10] Tosdal R., Farrar E. & Clark A. (1981). K-Ar geochronology of the Late Cenozoic volcanic rocks of the Cordillera Occidental. Southernmost Peru. Journal of Volcanology and Geothermal Research. V. 10. p. 157-173.

## Tierra y ambiente

### **Análisis Sedimentológico de la Unidad Inferior de la Formación Huancané en la localidad de Huambutío – Cusco**

#### **Sedimentological Analysis of the Lower Unit of Huancané Formation in Huambutio's Locality – Cusco**

Jonathan Villón, Jasmín Vargas, Juan Huamán, David Zulueta y Diego Zanabria

Universidad Nacional Mayor de San Marcos: EAP Ingeniería Geológica, Av. Venezuela cuadra 34 s/n, Ciudad Universitaria, Lima-Perú

#### **Resumen**

El presente trabajo se realizó en la localidad de Huambutío (región de Cusco), donde se describió un total de 60 metros de afloramiento rocoso pertenecientes a la formación Huancané, con la finalidad de interpretar su ambiente de depósito mediante el análisis sedimentológico.

La formación Huancané comprendida entre el Berriasiano (145-139 Ma) y el Aptiano

(125-113 Ma) (Doubinger, J. et al. 1976) [1] sobreyace en discordancia erosiva o débil discordancia angular sobre la formación Huambutío o en algunas localidades directamente sobre el Grupo Mitu. Tiene una anchura promedio que va desde los 30m a 150m regionalmente y está dividida en dos miembros; el miembro inferior está conformado por un conjunto de conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanquecino y el miembro superior está conformado por barras arenosas, masivas; correspondiendo así a sucesiones de origen fluvial (Carlotto, V., 1992) [2].

El presente estudio estuvo dirigido al análisis sedimentológico y estratigráfico del miembro inferior, el cual está comprendido por tres sucesiones sedimentarias las cuales abarcan las siguientes facies litológicas: **Facies de conglomerados:** compuesta por rodados de composición polimíctica (cuarzos, feldespatos y fragmentos líticos), de hasta 4 cm de diámetro, clasto soportante, matriz areniscosa de grano medio a fino, de color gris; **Facies de Areniscas:** compuesta por areniscas, que en un 90% son de granos de cuarzo subredondeados y de hasta 2 mm de diámetro, con una selección de media a buena, en una matriz de cuarzo de grano fino, con presencia de figuras sedimentarias tales como rizaduras de corriente (Ripple marks) en el tope de los estratos y estratificación sesgada plana, presenta coloraciones gris verdosas, gris blanquecinas y gris rojizas; **Facies finas:** compuestas por limolitas a limoarcillitas, con una matriz ferruginosa, de granulometría fina con granos menores o iguales a los 0.0625 mm de diámetro, presentan laminación horizontal; con coloraciones que van de gris parduzcas a gris verdosas.

Al analizar las sucesiones sedimentarias representativas, se observó que estas presentan características típicas de origen fluvial, tales son: estratos compuestos por clastos gruesos y subangulosos suprayacentes a bases erosivas, que cumplen con las características de una base de canal; suprayaciendo tenemos una arenisca grano medio a fino con estratificación sesgada y rizaduras de corriente y en al tope de esta unidad inferior de la sucesión sedimentaria se observa una sucesión conformada por limolitas con laminación horizontal. Estas sucesiones presentan una secuencia estrato decreciente, que correspondería con una local zona de transgresión en el ambiente de depositación, es decir las sucesiones variaron de una zona de canal hasta llegar a una llanura de inundación o zonas de leveé.

Concluimos que estas facies y la presencia de canales secundarios nos indican un medio de depósito fluvial de canales en trenza o entrelazados, lo que se conoce como sistemas aluviales Braided (Rust, B., 1972) [3] con un perfil deposicional tipo Donjek (Miall, A. D., 1978) [4].

**Palabras Clave:** *Canales entrelazados, llanura de inundación.*

### **Abstract**

This investigation was made in the locality of Huambutio (Cusco region) where was described a total of 60 meters of rocky outcrop belonging to Huancane formation, with the purpose of interpreting its deposit environment by sedimentological analysis.

Huancane formation is between the Berrasian (145-139 Ma) and the Aptian (125-113 Ma) (Doubinger, J. et al. 1976) [1], this formation overlaps in erosive disconformity or weak angular disconformity above the Huambutio Formation or in some places above Mitu Group. It has an average width between 30m to 150m regionally, and it is divided in two members; the Lower Member is composed of conglomerates, conglomeratic sandstone and whitish quartz sandstones and the Upper Member is composed of massive sandy bars; corresponding to successions of fluvial origin (Carlotto, V., 1992) [2].

This investigation was focused to the sedimentological and stratigraphic analysis of the Lower Member, which is composed of three sedimentary sequences, which comprise the following lithologic facies: **Conglomerate facies:** composed of polymictic boulders (quartz, feldspar and lytic fragments), up to 4 cm in diameter, clast-supported, medium to fine sandstone gray matrix; **Sandstones Facies:** composed of sandstones, the 90% of them are sub-rounded quartz grains and up to 2 mm in diameter; with a medium to good selection, in a fine-grained quartz matrix, with presence of sedimentary figures such as ripple marks at the top of the bedding and planar cross bedding, also it shows greenish gray, whitish gray and reddish gray colorations; **Thin Facies:** composed of siltstone and claystone, with a ferruginous matrix of fine granulometry with grains less than or equal to 0.0625 mm in diameter, also it shows horizontal lamination; with colorations ranging from brownish gray to greenish gray.

By analyzing representative sedimentary successions, it was observed that they present typical characteristics of fluvial origin; such as strata of coarse and subangular clasts overlying erosive bases which correspond to the characteristics of a channel base; overlying this strata we have a medium to fine grain sandstone with cross bedding and ripples marks and at the top of this lower sedimentary unit is observed a succession of siltstone with planar lamination. These sequences have a thickening upward sequence, which would correspond to a local transgression zone in the deposition environment, in other words, the sequences changed from a canal to a floodplain or leveé zones.

We conclude that these facies and the presence of secondary channels indicate a fluvial deposit of braided channels, which is known as Braided alluvial system (Rust, B., 1972) [3] with a Donjek type depositional profile (Miall, A., 1978) [4].

**Keywords:** *Braided channels, floodplain*

### Referencias

- [1] DOUBINGER, J. & MAROCCO, R. – Découverte d'une microflore Wealdienne (Néocomien) dans la région de Cuzco (Sud du Pérou). Première datation des grès Huancané. *Science Géologiques Bulletin Strasbourg*, 29, (1976), 1: 79-89.
- [2] CARLOTTO, V. – Relations entre sédimentation, paléogéographie et tectonique dans la région de Cuzco (Sud du Pérou) entre le Jurassique supérieur et le Paléocène. DEA Université de Grenoble, (1992), 73 p.
- [3] Rust, B. R. – Structure and process in a braided river. *Sedimentology*, 18, (1972), 221-245.
- [4] Miall, A. D. – Lithofacies Types and Vertical Profile Models in Braided River Deposits: A Summary. In: *Fluvial Sedimentology* (Ed. By A. D. Miall). Mem. Canadian Society of Petroleum Geologists 5, (1978), 597 – 604.

### Tierra y ambiente

#### **Predicción sísmica: Avances en la documentación de premonitores de corto plazo**

Leonidas C. Ocola Aquise

Laboratorio de Física de la Tierra, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### Resumen

Los sismos, fenómenos naturales incontrolables en su magnitud y tiempo de ocurrencia, son el resultado de la interacción de grandes bloques litosféricos corteza-manto terrestre [1], se movilizan a consecuencia del estado termodinámico del interior del planeta. El material corteza-manto está en estado sólido, debido a las condiciones ambientales de presión, temperatura, potencial químico. Considerando escalas de tiempo y espacio planetarios, condiciones físicas del manto, el comportamiento del interior del planeta es similar al de un fluido viscoso calentado fuertemente en su límite inferior: Límite manto-núcleo, ~3000 km de profundidad. Los bloques litosféricos son movilizadas por las corrientes de convección: Manto-corteza-manto. Los sismos se localizan, preferentemente, en las zonas de convergencia de flujos (zonas de subducción) hasta ~700 km de profundidad: Costa oeste de Sud América, zonas de distensión: Cordilleras mid-oceánicas, y zonas de traslado lateral, como la de la costa oeste de California, USA. Los sismos que causan pérdida de vidas, daños al ambiente constructivo, infraestructura y naturaleza, se les denomina terremotos. Estos son de gran preocupación de la humanidad, que hace gran esfuerzo de mitigar su impacto mediante medidas de prevención de desastres. Una prevención efectiva requiere una apropiada y realista previsión de la peligrosidad del fenómeno potencial. Se ha hecho gran esfuerzo en estudiar la fenomenología pre-sismo para predecir su ocurrencia, lográndose establecer: lugar, magnitud, extensión territorial, faltando el “cuando” y nivel de probabilidad de la ocurrencia.

Los fenómenos precursores o premonitores de sismos son aquellos fenómenos indicativos de la iniciación o progresión del proceso de ruptura o desestabilización mecánica en la zona fuente de un sismo potencial. Los precursores se agrupan según el tiempo transcurrido entre el premonitor y el evento (plazo): Largo plazo: Varios años, plazo intermedio: Pocos años a meses, corto plazo: Semanas a días. Cada caso, conlleva la toma de medidas de prevención de riesgos y posibilidades de desastres.

Entre los fenómenos precursores de largo plazo se consideran: Tendencias de la actividad sísmica regional, acumulación del “strain” tectónico, “gaps” sísmicos, deformación regional de la corteza terrestre, movimientos tectónicos, etc. [2]

Las anomalías utilizadas para la predicción sísmica a plazo intermedio son: Variación anormal de la razón de velocidades de propagación de las ondas sísmicas compresionales a las rotacionales, variación del campo magnético, conductividad eléctrica del terreno, nivel y/o composición química del agua del subsuelo, patrones espaciales de actividad sísmica (nidos sísmicos, tempestades sísmicas, concentración de actividad en los límites de la fuente sísmica potencial, entre otros), variaciones geoquímicas, i.e., concentración del gas radón, etc.

Los fenómenos premonitores de corto plazo son los más críticos e importantes por la implicancia social y económica. Requieren un estudio y manejo especial. Entre los más recientes y promisorios, son: Eventos ionosféricos: Variación espacio-temporal del contenido total de iones en la ionósfera [3], eventos magnéticos transitorios [4], eventos térmicos: Imágenes sensoramiento remoto banda del IR [5]. Las observaciones iniciales son consistentes, pero falta establecer su grado de confiabilidad.

### Referencias

- [1] Isacks, B., Sykes, L.R., Oliver, J. Seismology and the new global tectonics, J. Geophys. Res. V. 73, (1968) pp. 5855-99.
- [2] Kuo You, Na Tsung-Chin, and Wei Shih-Jung. International Symposium on Earthquake Prediction. UNESCO, Se-79/Conf-8.1/Col 8, Paris, 26 February 1979 (1979) pp 25.
- [3] Li Jianyong, Meng Guojie, You Xinzha, Zhang Rui, Shi Hongbo, Han Yufei.

Ionospheric total electron content disturbance associated with May 12, 2008, Wenchuan earthquake. *Geodesy and Geodynamics*, V6(2), (2015) pp. 126-134

- [4] Scoville J., Héraud J.A. and Freund F. Pre-earthquake magnetic Pulses. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* (2015) pp 1873-1880.
- [5] Saraf A. K., and Choudhury S. Thermal Remote Sensing Technique in the Study of PreEarthquake Thermal Anomalies. *J. Ind. Geophys. Union* V.9, No.3 (2005) pp.197-207

## Tierra y ambiente

### **Importancia de la Icnología determinación de Ambientes y estratigrafía de Secuencias: Ejemplo el Grupo Morro Solar, Lima.**

Wilson López, Estefany Tisza, Carlos Rosselló, Mario Romero y Saúl Torres

Universidad Nacional Mayor de San Marcos Av. Venezuela cuadra 34 s/n, Ciudad Universitaria, Lima, Perú.

#### **Resumen**

El presente estudio tiene como finalidad dar a conocer la importancia de la icnología en la determinación de ambientes sedimentarios y en la estratigrafía de secuencias; y poner como ejemplo los afloramientos del Grupo Morro Solar.

La icnología estudia la interacción ente los organismos y el sustrato generando estructuras biogénicas en respuesta a las condiciones ambientales dominantes y por lo tanto los icnofósiles y sus asociaciones icnolitológicas proporcionan valiosa información para el análisis de ambientes sedimentarios y estratigrafía de secuencias. Recientemente, ha cobrado particular importancia el estudio de trazas fósiles en afloramiento y coronas como una herramienta al servicio de la prospección de hidrocarburos y caracterización de reservorios. Una aproximación integrada, combinando información icnológica con datos sedimentológicos y estratigráficos, posibilita una mejor comprensión de las facies sedimentarias, contexto estratigráfico y marco depositacional, y de este modo representa una poderosa metodología de gran aplicación en la industria petrolera (Buatois 2002).

**Descriptor:** *Icnología, Ambiente Sedimentario, Estratigrafía de Secuencias y Grupo Morro Solar*

## Biología

### **Respuestas de las principales plantas alimenticias al cambio climático**

#### **Responses of major food crops to climate change**

C.E.J. Palacios<sup>1</sup>, M.S. Buckeridge<sup>2</sup>, A. Salatino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Fitoquímica, Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Laboratório de Fisiologia Ecológica de Plantas, Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

### Resumen

El cambio climático puede afectar el metabolismo y la fisiología de las plantas, causando posiblemente graves daños a la diversidad agrícola, la seguridad alimentaria y la salud humana. La caña de azúcar, el maíz, el trigo, el arroz, la yuca, la soya, la papa y el algodón son incluidos como principales cultivos [1]. En general, las plantas están influenciadas por factores bióticos y abióticos, y dependiendo de las condiciones del local puede generarse diversos tipos de estrés. Por consiguiente, el quinto informe del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) refuerza los riesgos relacionados con el aumento observado del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y los cambios en los padrones climáticos de precipitación y temperatura [2].

Las investigaciones sobre el efecto del cambio climático en los cultivos han sido realizadas en sistemas con aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico, simulando condiciones climáticas que se esperarían a finales del siglo. Entre los sistemas comúnmente utilizados destacan: 1) cámaras abiertas (OTC's), dentro de las cuales se controlan diversas condiciones de CO<sub>2</sub>, temperatura y humedad, y 2) enriquecimiento libre de CO<sub>2</sub> (FACE), en la cual varios anillos entorno al cultivo liberan CO<sub>2</sub> y/o O<sub>3</sub>, fluyendo de forma natural.

La fotosíntesis es el punto de inicio de las vías metabólicas primarias que conducen a la síntesis de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, sustancias esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Después, los esqueletos de carbono del metabolismo primario son utilizados como precursores para la síntesis de una amplia variedad de moléculas orgánicas denominadas metabolitos secundarios, muchas de las cuales desempeñan funciones de defensa natural contra las agresiones de los ambientes abiótico y biótico.

Numerosos estudios investigan las respuestas de las plantas al elevado CO<sub>2</sub> atmosférico. Esas respuestas pueden ser diferentes y dependerá del tipo de fijación del carbono. Respuestas observadas como aumento de la biomasa, la eficiencia del uso del agua, la reducción del ciclo de crecimiento, la asimilación y el transporte de fotoasimilados son parámetros que afectan la composición y la calidad del cultivo. Adicionalmente, estudios de metanálisis describen la reducción de proteínas, zinc y hierro en trigo, arroz, frijoles, soja, maíz y sorgo [3]. De otra forma, similares respuestas fueron observadas en papa y trigo [4]. Por otro lado, los contenidos de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa) y no estructurales (almidón, glucosa, fructosa y sacarosa) pueden aumentar. En otro estudio fue demostrado aumento del contenido de rafinosa en soya [5]. Granos maduros con alto contenido de carbohidratos de la familia rafinosa por un lado son indeseables, porque causan flatulencia y molestias abdominales y por otro lado tienen efectos positivos, al promover el crecimiento de bacterias (bifidobacterianas), que son beneficiosas para el organismo humano. Se han publicado datos discrepantes sobre el contenido de lípidos y los ácidos grasos [5]. La calidad del lípido o aceite (grasa) depende de la composición y de la proporción relativa de ácidos grasos.

Estudios recientes están tratando otros factores de forma acoplada, como aumento de temperatura y estrés hídrico, aumento de temperatura y aumento de CO<sub>2</sub> o aumento de temperatura, aumento de CO<sub>2</sub> y estrés hídrico. Las respuestas de los cultivos a los efectos combinados de dos o más factores pueden revelar casos de aumento o mitigación, en relación a las respuestas a los mismos factores actuando aisladamente. Para esas respuestas, la relevancia de las investigaciones bioquímicas combinadas a los enfoques de la biología molecular deben ser enfatizadas.



**Descriptores:** *carbohidrato, cambio climático, CO<sub>2</sub>, lípidos, proteínas*

### **Abstract**

Climate changes may affect the metabolism and physiology of crop plants, possibly causing serious harms to agricultural diversity, food security and human health. Major crops include sugarcane, corn, wheat, rice, cassava, soybeans, potatoes and cotton [1]. In general, plants are influenced by both biotic and abiotic factors, and depending on local conditions they may generate different types of stress pressures. Accordingly, the fifth report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) reinforces the risks related to the observed increase of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and changes in climate standards of rainfall and temperature [2].

In investigations about the effect of climate changes on crops, plants have been placed to grow in systems with increased atmospheric CO<sub>2</sub>, simulating climate conditions expected to prevail by the end of the century. Among systems commonly used, stand out: 1) open-top chamber (OTC), within which various conditions of CO<sub>2</sub>, temperature and humidity are controlled, and 2) free air CO<sub>2</sub> enrichment (FACE), in which rings release CO<sub>2</sub> and/or O<sub>3</sub> into the wind as it naturally flows across the crop.

Photosynthesis is the starting point of primary metabolism pathways leading to the synthesis of carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids, comprising the group of substances essential for plant growth and development. Carbon skeletons from primary metabolism are then used as precursors for the synthesis of a wide variety of organic molecules named secondary metabolites, many of them performing roles of defense against aggressions from the abiotic and biotic environments.

Numerous studies have investigated plant responses to elevated atmospheric CO<sub>2</sub>. These responses are different depending of the type of carbon fixation. Responses such as increased biomass, water use efficiency, reduction of the growth cycle, assimilation and transport of photoassimilates are parameters that affect crop composition and quality. Meta-analysis studies described reduction in protein, zinc and iron in wheat, rice, beans, soybeans, corn and sorghum [3]. Similar responses have been observed in potatoes and wheat [4]. Conversely, the contents of structural (cellulose, hemicellulose) and non-structural (starch, glucose, fructose, sucrose) carbohydrates may increase. Other studies have shown increases of raffinose content in soybeans [5]. High contents of carbohydrates from the raffinose family are undesirable, because they cause flatulence and abdominal discomfort; however, they have positive effects by promoting the growth of bacteria (bifidobacterial), which are beneficial to the human organism. Discrepant data have been raised regarding the contents of triglycerides and their fatty acids [5]. Lipid quality is dependent on the composition and relative proportion of fatty acids.

Recent studies have dealt with other factors, such as temperature increase and hydric stress. The evaluation of crop responses to the combined effects of two or more factors may reveal cases of increased or mitigated responses, in comparison with responses to the effects of the same factors acting in isolation. The relevance of biochemical investigations dealing with these factors, combined with molecular biology approaches, have been stressed out.

**Keywords:** *carbohydrate, climate change, CO<sub>2</sub>, lipids, proteins*

### **Referencias**

- [1] FAOSTAT. 2016. Food Agriculture Organization of the United Nations Statistics

- Division. Disponible en <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
- [2] Fifth Assessment Report (AR5) - IPCC. 2014. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>
  - [3] Myers, S.;Zanobetti, A.; Kloog, I.;Huybers, P.; Leakey, A.;Bloom, A.;Carlisle, E.; Diatterich, L.; Fitzgerald, G.; Hasegawa, T.; Holbrook, N.; Nelson, R.; Ottman, M.; Raboy, V.; Sakai, H.; Sartor, K.; Schwartz, J.; Seneweera, S.; Usui, Y., 2014. Increasing CO2 threatens human nutrition. *Nature*, 510, 139-142.
  - [4] Taub, D. R., Miller, B., Allen, H., 2008a. Effects of elevated CO2 on the protein concentration of food crops: a meta-analysis. *Glob. Change Biol.*, 14, 565-575.
  - [5] JARA, Carmen Eusebia Palacios. Composição química dos grãos e da cera foliar de variedade *Glycine max* (L.) Merrill cv. MG/ BR-46 Conquista cultivada sob atmosfera enriquecida de gás carbônico e temperatura elevada. 2012. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/D.41.2012.tde-23012013-144821.

## Biología

### Identificación *in silico* de péptidos inmunogénicos del Virus Necrótico Pancreático (IPNV) de *Oncorhynchus mykiss* ("trucha arco iris")

#### *In silico* identification of immunogenic peptides from Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) in *Oncorhynchus mykiss* ("rainbow trout")

Evans Cucho<sup>1</sup>, Ulises Rosas<sup>1</sup>, Gustavo A. Sandoval<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Estudio en Bioinformática Estructural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 01. Perú

<sup>2</sup> Oficina de Investigación y Creatividad Intelectual. Universidad María Auxiliadora. Lima 36. Perú

### Resumen

Se Identificaron *in silico* péptidos inmunogénicos del Virus Necrótico Pancreático (IPNV) que infectan *Oncorhynchus mykiss* ("trucha arco iris"), se seleccionaron secuencias proteicas de IPNV y alelos MHC-1 de *O. mykiss* de las bases de datos EMBL-EBI y un trabajo reportado por Black et al. luego los péptidos fueron seleccionados según afinidad a la mayor cantidad de alelos y los resultantes fueron buscados en la estructura tridimensional de la proteína de cápside de IPNV; Hallando 4 péptidos 100% conservados que con posteriores estudios clínicos se puede desarrollar vacunas multipeptídicas contra IPNV.

**Descriptor:** IPNV, péptido inmunogénico, *O. mykiss*, VP2

### Abstract

*In silico* identification of immunogenic peptides from Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) in *Oncorhynchus mykiss* ("rainbow trout"), IPNV and alleles MHC-1 of *O. mykiss* protein sequences of databases EMBL-EBI and a work reported by Black et al. were selected. After the predicted peptides were selected as the most affinity allele and the resulting were searched in the three dimensional structure of IPNV capsid protein; Finding

4 peptides 100% preserved, with subsequent clinical studies can develop multi-epitopic IPNV vaccine.

**Keywords:** IPNV, immunogenic peptide, *O. mykiss*, VP2

## Biología

### Mutación inducida por radiación vs alimentos transgénicos

Johnny Vargas

Instituto Peruano de Energía Nuclear Av. Canadá 1470 San Borja Lima 41

#### Resumen

La tecnología de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) o transgénicos. Se diferencia de la mutación inducida por radiación ya que esta, no introduce material genéticamente modificado ajeno o extraño a la planta. Lo único que hace la mutación inducida, es reorganizar su identidad genética para mejorar, por ejemplo su rendimiento, sabor, tamaño o su resistencia a plagas y patógenos. Además esta técnica no deja radiación residual en la planta. En los alimentos transgénicos se pueden incorporar genes de otras plantas, así como también se pueden incorporar genes de animales, insectos o bacterias. Las técnicas de transgénicos consisten en aislar segmentos del ADN (el material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal e incluso humano) para introducirlos en el material hereditario de otro. El problema está que pueden aparecer otras sustancias perjudiciales que pueden ser tóxicas, alergénicas, etc. Sin embargo la principal ventaja de la mutación inducida, con respecto a otras técnicas productoras de variabilidad genética, es que a partir de una misma población irradiada se pueden obtener genotipos con alteraciones en genes muy diversos debido a su acción aleatoria en el genoma de la misma planta. Según Slavko Borojevic (1984) la aparición de mutaciones espontáneas son ínfimas alrededor de 1 en un millón, sin embargo con la mutaciones inducidas puede incrementarse hasta 1 en 100. La mutación inducida reduce a la mitad el tiempo que requieren los métodos de mejoramiento tradicionales. La mutación inducida ofrece más opciones de elección a los mejoradores. Los riesgos sanitarios a largo plazo de los transgénicos presentes en nuestra alimentación o en la de los animales cuyos productos consumimos no han sido evaluados con profundidad y su alcance sigue siendo desconocido. Nuevas alergias, y aparición de nuevos tóxicos son algunos de los riesgos. Sin embargo la principal ventaja de la mutación inducida, con respecto a otras técnicas productoras de variabilidad genética, es que a partir de una misma población irradiada se pueden obtener genotipos con alteraciones en genes muy diversos debido a su acción aleatoria en el genoma de la misma planta. Es de vital importancia hacer un uso óptimo de la tecnología más moderna para ayudar a los agricultores a producir más alimentos, proteger a los animales y los cultivos contra enfermedades y plagas, asegurando que los alimentos sean inocuos y sanos.

**Descriptor:** *Transgénico, mutación inducida, radiación, variabilidad genética*

#### Referencias

- [1] P. Lagoda, *¿Por qué mutaciones radioinducidas?* Sección Fitomejoramiento y Fitogenética FAO/OIEA [Consulta el 1 de Octubre de 2016] Disponible en:

[http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull533/Spanish/53305711010\\_es.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull533/Spanish/53305711010_es.pdf)

- [2] Y. Amano. Alimentos para el futuro. Dirección General del OIEA [Consulta el 1 de Octubre de 2016] Disponible en: [http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull533/Spanish/53305710305\\_es.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull533/Spanish/53305710305_es.pdf)

## Biología

**Comunidad de metazoos parásitos de la lisa plateada *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Perciformes: Mugilidae) en los humedales de Pantanos de Villa, Lima, Perú**

**Community of metazoan parasites of White Mullet *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Perciformes: Mugilidae) in the wetlands of Pantanos de Villa, Lima, Peru**

José Iannacone<sup>1,2</sup>, Lorena Alvaríño<sup>1</sup> y Carla Cepeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas, Lima, Perú.

## Resumen

*Mugil curema*, es un pez que se distribuye por la costa este del océano Atlántico desde el norte de España hasta Namibia, toda la costa oeste del Atlántico incluyendo el mar Caribe y el golfo de México, así como por la costa este del océano Pacífico desde el golfo de California hasta Chile. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la comunidad de metazoos parásitos de la lisa plateada *M. curema* en los humedales de Pantanos de Villa, Lima, Perú. Se revisaron 25 ejemplares de *M. curema* colectados en las lagunas Mayor y Marvilla en los humedales de Pantanos de Villa durante septiembre a octubre del 2012. Los peces presentaron un peso y una longitud promedio de 947,7 g y 30,2 cm, respectivamente. Los parásitos fueron catalogados y evaluados usando protocolos parasitológicos estándares. Durante todo el muestreo se colectaron un total de 323 metazoos parásitos con una abundancia media total de 12,92. El 100% de las lisas plateadas estuvieron parasitadas. Observaron infección con una, dos, tres especies parásitas, diez (40%), catorce (56%), un (4%) hospedero, respectivamente. Los cuatro parásitos encontrados fueron metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Trematoda), *Ergasilus versicolor/ E. lizae* (Copépoda) y *Contraecum* sp. larvae III (Nematoda). Estos parásitos presentaron una prevalencia y abundancia media de 48%; 100% y 16%, y de 4,56; 8,04, y 0,32, respectivamente. Se analiza el efecto de la temperatura, pH, oxígeno disuelto y transparencia del agua de las dos lagunas en los humedales de Pantanos de Villa en la parasitofauna de *M. curema*. *Ascocotyle longa* ha sido registrado como uno de los agentes de heterofiosis, una enfermedad emergente a nivel mundial en los seres humanos transmitida por el consumo de los peces crudos. *A. (Phagicola) longa* en Perú representa un posible impacto zoonótico en la salud pública.

**Descriptor:** ecología de parásitos, *Mugil curema*, parásitos de peces, Perú.

## Abstract

*Mugil curema* is a fish that is distributed along the east coast of the Atlantic Ocean from northern Spain to Namibia, the entire west coast of the Atlantic including the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico, as well as the eastern coast of the Pacific Ocean since The Gulf of California to Chile. The objective of the present work was to evaluate the community of metazoan parasites of the white mullet *M. curema* in the wetlands of Pantanos de Villa, Lima, Peru. Twenty-five specimens of *M. curema* collected in Mayor and Marvilla lagoons were surveyed in the wetlands of Pantanos de Villa during September to October 2012. The fish presented a weight and average length of 947.7 g and 30.2 cm, respectively. Parasites were cataloged and evaluated using standard parasitological protocols. A total of 323 metazoan parasites were collected during the whole sample with a mean total abundance of 12.92. 100% of the white mullet were parasitized. They observed infection with one, two, three parasite species, ten (40%), fourteen (56%), one (4%) host, respectively. The four parasites found were metacercariae of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Trematoda), *Ergasilus versicolor / E. lizae* (Copepoda) and *Contracaecum* sp. Larvae III (Nematoda). These parasites had an average prevalence and abundance of 48%; 100% and 16%, and 4.56; 8.04, and 0.32, respectively. The effect of temperature, pH, dissolved oxygen and water transparency of the two lagoons in Pantanos de Villa wetlands in the *M. curema* parasitofauna is analyzed. *Ascocotyle longa* has been recorded as one of the agents of heterophiosis, a disease emerging worldwide in humans transmitted by the consumption of raw fish. *A. (Phagicola) longa* in Peru represents a possible zoonotic impact on public health.

**Key words:** ecology of parasites, *Mugil curema*, parasites of fish, Peru.

## Biología

### Participación de un equipo latinoamericano en el iGEM: Producción de tela de araña recombinante en *Chlamydomonas reinhardtii*

### A Latin-American team participation on iGEM: Chimeric spider silk production in *Chlamydomonas reinhardtii*

Livia S Ferreira-Camargo<sup>1</sup>, João Vitor Dutra Molino<sup>1</sup>, Thiago Mosqueiro<sup>2</sup>, Viviane M Siratuti<sup>1</sup>, Miguel A Croce<sup>1</sup>, Allan E. Tanaka<sup>1</sup>, Felipe X Buson<sup>1</sup>, Pedro de Freitas Ribeiro<sup>1</sup>, A Brayán Campos-Salazar<sup>1</sup>, Eduardo A Padilha<sup>3</sup>, André Schraider Maizel<sup>1</sup>, Mireia Recio Mitter<sup>1</sup>, Raquel de Souza Lima<sup>1</sup>, Claudia I S Costa<sup>1</sup>, Renan V de Araujo<sup>1</sup>, Edmar Ramos<sup>1</sup>, Tiago Lubiana Alves<sup>1</sup>, Lucas Nishida<sup>1</sup>, Fabio N de Mello<sup>1</sup>, Clarissa Reche<sup>1</sup>, Rita Wu<sup>1</sup>, Samarina R Wlodarczyk<sup>1</sup>, Victor Nunes<sup>4</sup>, Leandro F Taroso<sup>4</sup>, Cauã Westmann<sup>5</sup>, Sair Maximo Chavez-Pacheco<sup>1</sup>, Karent Romero<sup>1</sup>, Bruno R Aricó<sup>1</sup>, Gabriel S Guimarães<sup>4</sup>, Danilo Vieira<sup>1</sup>, Joao C M Carvalho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad de São Paulo, Campus Cidade Universitária, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup> Universidad de California San Diego, Instituto de Biocircuitos, California, USA

<sup>3</sup> Universidad Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

<sup>4</sup> Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

<sup>5</sup> Universidad de São Paulo, Campus Riberão Preto, São Paulo, Brasil

## Resumen

El movimiento Do-It-Yourself Biology (DIY-Bio) converge con el nacimiento de la biología sintética, a inicio del presente siglo. Basado en el principio de ciencia ciudadana y trabajo multidisciplinar colaborativo (1, 2), DIY-Bio fomenta una cultura de pensamiento científico orientado hacia la propuesta de ideas más atrevidas y menos alineadas al “domesticado” sistema académico que prepondera (3). Aunados al desarrollo de la ingeniería biológica, esta cultura erigió en 2003 la “International Genetically Engineered Machine” (iGEM), una competencia americana anual en biología sintética. Norteamérica y Europa han comandado el trecho inicial de DIY-Bio y iGEM, mientras que las regiones del sur global, con 13 “comunidades” y menos de 30 equipos para competir, nos hemos ido adaptando. Una de las mayores restricciones que sustenta esta escasa participación es la accesibilidad a equipos y herramientas de laboratorio (4). Bajo esta premisa, el Club de Biología Sintética (SYNBIO-Brasil) propició el espacio de diálogo para el establecimiento del equipo USP\_UNIFESP\_UNESP, cuyo compromiso fue participar en el iGEM 2016. Uno de nuestros objetivos para la competencia buscó desarrollar una centrifuga-DIY a través del abordaje open-hardware. En términos experimentales, el proyecto exploró proteínas de tela de araña, debido a sus atractivas propiedades como resistencia a fracturas y tensiones, así como elasticidad y biocompatibilidad (5, 6). Sin embargo, hospederos como *Escherichia coli* presentan dificultades para expresar genes con secuencias repetitivas o de contenido alto de guanina-citosina (GC), como las de nuestro interés. *Chlamydomonas reinhardtii* es una microalga eucariota con un alto contenido natural de GC, además de realizar modificaciones post-traduccionales y secretar proteínas. El bajo costo de medios de cultivo, el crecimiento rápido y la estabilidad genética lo convierten en la opción más idónea como sistema de expresión (7, 8). Un nanomaterial como tela de araña, fusionado con una biomolécula ha sido reportado como una aplicación biomédica promisorias. Es así que nuestro proyecto aborda el estudio de enzibióticos, enzimas con actividad antimicrobiana específica contra bacterias multirresistentes a fármacos. De esta forma, expresar en microalga enzibióticos e inmovilizados en matrices de proteínas de tela de araña para tratar infecciones de víctimas de quemaduras representa una alternativa terapéutica innovadora. En consecuencia, nuestro objetivo primario evalúa la capacidad de producción de proteínas quiméricas de tela de araña y enzibióticos en *Chlamydomonas reinhardtii*. Adicionalmente, validar previamente este sistema de expresión por medio de un reportero constituye una prioridad. La metodología en detalle fue publicada en el journal RIO (9). Hasta ahora, los resultados parciales muestran: validación del constructo sintético, constituido por promotor, gen de resistencia y péptido señal, para expresión de proteínas recombinantes en microalga fue realizada por transformación nuclear, mientras que el ensamblaje de las secuencias genéticas de tela de araña están atravesando dos abordajes, clonaje por medio de excisión de uracilas, y por medio de enzimas de restricción que permitió obtener un gen de 8 monómeros. El clonaje de enzibióticos en *E. coli* fue insatisfactorio y demostró ser poco eficiente. Para la validación, se utilizó una proteína reportera adaptada al codon usage de la microalga, mCherry, que permitió la adquisición de datos cuantificables: cinética de crecimiento de *C. reinhardtii* y fluorescencia in situ y en la fracción sobrenadante del cultivo. El péptido señal en el constructo favorece la secreción de mCherry, permitiendo su purificación por cromatografía de intercambio iónica y caracterización del espectro de absorción/emisión de fluorescencia. En resumen, fue diseñada, construida y documentada la elaboración de nuestra centrifuga-DIY; validado el constructo sintético para expresión de proteínas recombinantes en *C. reinhardtii*, implementada una metodología de purificación de

mCherry y ampliado su espectro de absorción/emisión de fluorescencia. Con todo ello, en reconocimiento del esfuerzo realizado, el equipo obtuvo una medalla de plata.

**Descriptor:** *DIY-Bio, iGEM, sur global, tela de araña, microalga, enzibióticos, mCherry*

### **Abstract**

Do-It-Yourself Biology (DIY-Bio) movement origins alongside the offspring of synthetic biology in this last century. Based on the principles of citizen science and collaborative multidisciplinary teamwork (1, 2), DIY-Bio encourages a culture of scientific thought that leads to bolder and genuine ideas which are less aligned with the “domesticated” ones set by academy that currently prevails (3). Together with the development of biological engineering, this environment allowed in 2003 the creation of the International Genetically Engineered Machine (iGEM), an American annual competition in synthetic biology. North America and Europe has headed the beginning of DIY-Bio and iGEM, as the global south, with barely 13 communities and less than 30 iGEM teams, has found a way to survive. One of the major constraints that explain this lower participation rate is the accessibility to hardware and lab equipment (4). Taking into account this issue, the synthetic biology club (SYNBIO-Brasil) has paved the way for dialogue spaces that ultimately lead to the establishment and commitment of the USP\_UNIFESP\_UNESP team on the 2016 iGEM competition. One of our objectives was the development of a DIY-centrifuge through the open hardware approach. On wet lab, our project explores the usefulness of spider silk proteins due to their unique features, such as high resistance to fractures and tensile strength, as well as elasticity and biocompatibility (5, 6). However, hosts like *Escherichia coli* can't handle genes with highly repetitive motifs or high GC content as silk genes present. *Chlamydomonas reinhardtii* is a eukaryotic microalga with natural high GC content, post-translational modifications and ability to secrete proteins. Moreover, it exhibits low cost media cultivation, rapid growth and lineage stability; all desired characteristics for an expression system (7, 8). A nanomaterial like spider silk, fused with a biomolecule has been reported as a promissory biomedical application. By this reason, our project addresses the study of enzybiotics, enzymes with specific antimicrobial activity against drug-multiresistant bacteria. Therefore, immobilized enzybiotics on matrices made up of spider silk proteins, expressed on microalgae and that could combat infections on burn victims stand as an innovative therapeutic surrogate. Consequently, our primary goal evaluates the production capacity of chimeric spider silk and enzybiotics on *Chlamydomonas reinhardtii*. Moreover, the previous validation of our expression system through the use of a reporter is also a priority. Full methodology is published on the RIO Journal (9). In brief, our partial results showed that: The validation of the synthetic construct, made of a promoter, a resistance gene and a signal peptide, for recombinant protein expression on *Chlamydomonas reinhardtii* was performed by nuclear transformation, whilst the assembling of spider silk genes underwent two approaches: Uracyl excision and restriction-based cloning, this last one allowed us to create an 8-mer gene. Cloning of enzybiotics genes in *E. coli* was unsuccessfully conducted and shown to be less efficient. For validation purposes on algae, it was used a codon-optimized reporter protein, mCherry, which allowed us the acquisition of quantifiable data: growth kinetics of *C. reinhardtii*, in situ fluorescence and fluorescence in the supernatant fraction of the cultivation medium. Signal peptide on the construct yielded a secreted mCherry, that permit the purification through ion exchange chromatography and the further characterization of the absorption/emission fluorescence spectrum. In summary, it was designed, built and documented the elaboration process of our DIY-centrifuge; it was validated the synthetic construct for recombinant protein expression in *C. reinhardtii*, it

was implemented a unique methodology for mCherry purification and rendered novel data broadening the current absorption/emission fluorescence spectrum. At the end of the competition, our team was awarded with the silver medal in acknowledgment of the huge effort performed.

**Keywords:** *DIY-Bio, iGEM, global south, spider silk, microalga, enzybiotics, mCherry*

### Referencias

- [1] Meyer M. Paris: Interdisciplinary Institute for Innovation. Working Paper 13-MS-04, (2013).
- [2] Ahteensuu M, Blockus H. In: Ahteensuu M, editor. *Epluribus unum: Scripta in honorem Eerik Lagerspetz sexagesimum annum complentis*. Painosalama Oy: University of Turk, (2016). p. 16–34.
- [3] Lévi-Strauss C. Paris: Librairie Plon, (1962).
- [4] Landrain, T; Meyer, M.; Martin-Perez, A.; Sussan, R. *Syst Synth Biol*, 7 (2013) : 115-126.
- [5] Kluge J, Rabotyagova O, Leisk G, Kaplan D. *Trends in Biotechnology* 26 (2008) (5): 244-251.
- [6] Hardy J, Römer L, Scheibel T. *Polymer* 49 (2008) (20): 4309-4327.
- [7] Wijffels, René H., Olaf Kruse, and Klaas J. Hellingwerf. *Current opinion in biotechnology* 24.3 (2013): 405–413. Print.
- [8] Rosenberg, Julian N. et al. *Current opinion in biotechnology* 19.5 (2008): 430–436. Print.
- [9] Molino, J. V. D. et al. *Research Ideas and Outcomes* 2 (2016): e9342.

### Biología

#### **Mapeo “in silico” y Asociación Génica de los Microsatélites de Sistema de Identificación Individual del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*)**

#### **Mapping “in silico” and Genetic Association of Microsatellites of Individual Identification System of the Andean Condor (*Vultur gryphus*)**

Manuel Ardiles, Marlon Garcia, Magerlyn Huamantalla, Jorge Mantilla, Daniel Oré, Salyoc Tapia y Stefanny Villarreal.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima, Perú.

### Resumen

El cóndor (*Vultur gryphus*) es considerado un ave representativa en la región andina, extendiéndose por los territorios de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú. Actualmente por implicancias culturales y económicas, la tendencia de la población es decreciente, además de sus características biológicas que los tornan susceptibles a agentes externos. Por estas razones la especie se encuentra incluida en el Apéndice 1 de la CITES. Debido a su importancia cultural y ecológica se han estado tomando medidas para su preservar. Un enfoque promisorio, es la búsqueda de genes con relevancia en la conservación, para esto se hace uso de herramientas bioinformáticas



con el fin de evaluar marcadores moleculares como microsatélites basándonos en estudios evolutivos. Este trabajo tiene por objetivo mapear “in silico” los marcadores microsatélites empleados para la identificación del cóndor peruano usando criterios de genómica comparativa. Con la herramienta BLAST se detectaron regiones homólogas tanto en el genoma de *Cathartes aura* (GCA\_000699945.1) como en *Pterocles gutturalis* (ASM69924v1) de las regiones microsatélites de los cuatro marcadores A20, H115, C5 y B7 propuestos como sistema de identificación de individuos del cóndor andino. Posteriormente se realizó una búsqueda de ARNm usando la base de datos RefSeq\_rna (NCBI) para identificar genes en la región homóloga del genoma de referencia. Lográndose obtener diferentes genes asociados a estos marcadores, ubicándose algunos en regiones intergénicas y otros en intrones; como en el caso del marcador A20 que se halla en el primer intrón del gen RNF144B de *Pterocles gutturalis*. El mapeo de estos marcadores permitirá interpretar si las variaciones detectadas se asocian a genes bajo la presión de selección o a condiciones de evolución neutral.

**Descriptor:** Microsatélites, *Vultur gryphus*, *Cathartes aura*, *Pterocles gutturalis*.

## Biología

### **Modelo predictivo de microorganismos mesófilos con temperaturas variables en almacenamiento de productos cárnicos procesados cocidos**

#### **Predictive model of mesophilic microorganisms with variable temperatures in storage of cooked processed meat products**

María Juliana Herrera Mejía

Universidad de la Sabana, Bogotá-Colombia

### **Resumen**

La carne y los productos cárnicos procesados son alimentos que se caracterizan por tener una vida útil muy corta debido a que son alimentos perecederos, por ende el manejo adecuado de la cadena de frío durante la cadena de suministro es esencial para conservar sus características microbiológicas. En este sentido, la temperatura es el factor más importante para conservar la calidad de los productos pues el abuso de esta condición genera el crecimiento de microorganismos lo cual conduce a la reducción de su vida útil. Actualmente, para establecer la inocuidad de los alimentos se realizan pruebas tradicionales de microbiología para microorganismos indicadores y microorganismos patógenos que comúnmente son muy caras, de respuesta lenta y exigen contar con laboratorios y personal especializado.

En el presente trabajo se propone una metodología para determinar, mediante un modelo de regresión cuadrática multivariable, en qué periodo de tiempo de la vida útil el producto cárnico supera el límite de microorganismos mesófilos establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 1325 de 2008 para productos cárnicos procesados no enlatados, para asimismo predecir cuándo debe retirarse el producto del mercado. De esa manera, esta metodología busca interpolar las respuestas microbianas en base a las ya calculadas mediante tres variables: temperatura de almacenamiento, tiempo y población inicial de microorganismos mesófilos. Según la NTC 1325 de 2008, el índice máximo permisible de microorganismos aerobios mesófilos para identificar nivel aceptable de calidad para productos cárnicos procesados cocidos es de 100.000 UFC/g es decir 5 Log UFC/g, por

lo cual el modelo de predicción enviará una alerta al productor indicando la semana en la cual el producto se pasa del límite aceptable de microorganismos mesófilos; esta predicción será realizada al inicio de cada una de las semanas, por ende la empresa tendrá el tiempo necesario para tomar una decisión respecto al producto evaluado en el modelo. Una de las ventajas de este modelo de predicción sobre los ya existentes es que trabaja con temperaturas de almacenamiento variables en el tiempo y además predice el comportamiento de un grupo de microorganismos indicadores mientras que los demás modelos son para microorganismos específicos. Los microorganismos mesófilos son de gran importancia para los alimentos refrigerados puesto que se relacionan con las condiciones de conservación de los mismos, además son indicativos de la calidad microbiológica de estos productos. Los resultados de los recuentos de estos microorganismos permiten determinar si las temperaturas aplicadas durante los procesos fueron las adecuadas, verificar las condiciones óptimas de almacenamiento y transporte, obtener información acerca de la vida útil de los alimentos e indican posibles alteraciones causadas por microorganismos patógenos, puesto que la mayoría de ellos son microorganismos mesófilos.

Se presenta un caso de estudio donde se aplicó la metodología propuesta a un producto cárnico procesado cocido sometido a variaciones de temperatura de almacenamiento desde 1°C hasta 7°C. Se muestra un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 9 %, lo cual indica un muy buen desempeño del modelo.

**Descriptor:** *modelo predictivo, productos cárnicos procesados, microorganismos mesófilos, temperatura de almacenamiento.*

### **Abstract**

Meat and processed meat products are foods that are characterized by having a very short life for the reason that they are perishable foods. Therefore, proper management of the cold chain during the supply chain is essential to preserve its microbiological characteristics. In this sense, temperature is the most important factor to preserve the quality of the products. The abuse of this condition generates the growth of microorganisms which leads to the reduction of its useful life. Currently, to establish food safety, traditional microbiology tests are performed for indicator microorganisms and pathogenic microorganisms which commonly are very expensive, with slow response and require laboratories and specialized personnel.

In the following paper, it is proposed a technique to determine in a multivariate quadratic regression model, in what period of time the useful life of the meat product exceeds the limit of mesophilic microorganisms established by the Colombian Technical Standard NTC 1325 of 2008 for processed meat non-canned products. Similarly, it can also be predicted when the product should be recall. Therefore, this methodology seeks to interpolate the microbial responses based on those already calculated by three variables: storage temperature, time and initial population of mesophilic microorganisms. According to NTC 1325 of 2008, the maximum permissible rate of mesophilic aerobic microorganisms to recognized acceptable quality level for cooked processed meat products is 100,000 CFU / g or 5 Log CFU / g. Whereby, the prediction model will send an alert to the manufacturer indicating the week in which the product passes the acceptable limit of mesophilic microorganisms. This prediction will be made at the beginning of each of the week; as a result the company will have the time necessary to make a decision regarding the product evaluated in the model. One of the advantages of this model of prediction over the current ones is that it works with storage temperatures varying in time and also predicts the behavior of a group of indicator microorganisms

while the other models are for specific microorganisms. The mesophilic microorganisms are of great importance for the refrigerated foods since they are related to the conditions of conservation of the same. In addition, they are an indicative of the quality microbiology of these products. The results of the counts of these microorganisms allow to determine if the temperatures applied during the processes were adequate, to verify the optimal conditions of storage and transport, to obtain information about the useful life of foods and also indicate possible alterations caused by pathogenic microorganisms, since most of them are mesophilic microorganisms.

A case study is presented, where the proposed technique was applied to a cooked processed meat product subjected to storage temperature variations from 1 ° C to 7 ° C. An average absolute percentage error (MAPE) of 9% is shown, which indicates a very good performance of the model.

**keywords:** *predictive model, processed meat products, mesophilic microorganisms, storage temperature.*

### Referencias

- [1] V. Raab, B. Petersen, J. Kreyenschmidt Brit. *Food. J.* **113** (2011) 1267-1289.
- [2] S. Jol, A. Kassianenko, K. Wszol, J. Oggel. *Food. control.* **18** (2006) 713-715.
- [3] I. Karabagias, A. Badeka, M. Kontominas. *Meat. Sci.* **88** (2011) 109-116.
- [4] I. Galán, M. García. *Radiant. Phys. Chem.* **85** (2013) 193-196.  
E. Shimoni, T.Labuza, T. Trends. *Food. Sci. Tech.* **11** (2000) 394-402.
- [5] A.K, Jaiswal, S. Jaiswal. Modelling the effects of natural antimicrobials as food preservatives. In: *Handbook of Natural Antimicrobials for Food Safety and Quality.* 259-284 pp. Cambridge, UK.
- [6] V. Raab, S. Bruckner, E. Beierle, Y. Kampmann, B, Petersen, B. J. cha. *Net. Sci.* **8** (2008) 59-73.

### Biología

#### **Marcadores microsatélites asociados a genes con potencial uso en *Arapaima gigas* "Paiche"**

##### **Microsatellite markers related to genes with potential use in *Arapaima gigas* "Paiche"**

Martín Caballero, Diana Cubas, Franck Otárola, Daniel Oré, Rocío Retuerto, Nicole Sheen y Rydberg Supo

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Avenida Venezuela s/n Cuadra 34, Ciudad Universitaria. Código Postal Lima 01, Perú.

### Resumen

La familia Osteoglossidae ("arawanas"), contiene 4 géneros de peces de agua dulce (Osteoglossum, Arapaima, Scleropages y Heterotis). El genoma de Scleropages formosus ha sido secuenciado y se halla disponible en el NCBI. Las especies de esta familia suelen habitar en aguas cálidas del norte de América del Sur, Australia y Sudeste de Asia. El género Arapaima habita en la cuenca del río Amazonas, junto a la especie

Osteoglossum bicirrhosum. Comúnmente conocidos como “paiche” (Arapaima gigas) y “arawana plateada” (Osteoglossum bicirrhosum) son especies muy populares y de importancia económica. Arapaima gigas es una de las especies comerciales más explotadas en la Amazonía peruana, además fue incluida en el Apéndice II de las normas CITES en 1975, a diferencia de la arawana plateada. Debido a que actualmente, las investigaciones se centran en la variabilidad de los microsatélites como marcadores se accedió a la base de datos de microsatélites de esta familia en el NCBI, obteniendo un total de 439 secuencias con las que se aplicó al algoritmo MEGABLAST usando el genoma de Scleropages formosus (Genome ASM162426v1) como referencia, de modo que se obtuvieron 10 secuencias con identidades entre 80% – 95%, de las cuales 7 presentan alto grado de conservación de secuencia en las regiones flanqueantes. Finalmente se ha logrado posicionar/asociar los 7 marcadores microsatélites, a genes mediante la herramienta BLAST (Database: Reference ARNm).

**Descriptores:** *Microsatélites, Genes Asociados, Arapaima gigas, Scleropages formosus*

## **Biología**

### **La enseñanza de la informática desde las redes sociales para la Educación Superior**

Mirley Robaina Santander

Universidad de Artemisa, Cuba

#### **Resumen**

Cuba fortalece la función de la escuela en conducir un proceso de enseñanza-aprendizaje donde se establezca la comunicación como un intercambio de pensamientos y conocimientos que permiten la asimilación e individualización, por el estudiante, de la experiencia histórico-social, en el cual se aproxima gradualmente al conocimiento desde una posición transformadora.

La investigación está enfocada en un ambiente de innovación para la enseñanza y el aprendizaje de la informática, específicamente de las diferentes aplicaciones de la web 2.0, y se materializa en la asimilación del contenido de la Biología Celular y Molecular.

Se propone una metodología con la utilización de las redes sociales en el proceso de asimilación de Biología Celular y Molecular, desde la tarea docente. A partir de las cuales se desarrolla el contenido de la asignatura en interacción con las diferentes aplicaciones, tales como: correo electrónico, mensajería, grupo de discusión, compartición de ficheros y blog.

## **Biología**

### **Aislamiento y elucidación estructural de un compuesto nitrogenado y del haematomato de etilo del líquen everniopsis trulla**

### **Isolation and structural elucidation of a compound nitrogen and ethyl haematomato of the lichen everniopsis trulla**

<sup>1</sup> O.N. Castro M., <sup>2</sup>J. Santiago, <sup>2</sup>J. Álvarez

<sup>1</sup> Estudiante egresado del Doctorado en Ciencias Químicas, en la Facultad Posgrado, Facultad de Química, de la UNMSM

<sup>2</sup> Facultad de Química e Ingeniería Química de la UNMSM.

### Resumen

En la presente investigación, se estudió al líquen *Everniopsis trulla*, recolectado en el departamento de Huaraz (Perú). Del extracto con etanol se aislaron a 4 metabolitos, los cuales fueron elucidados por técnicas espectroscópicas monodimensionales como RMN-<sup>1</sup>H, RMN-<sup>13</sup>C, DEPT; y bidimensionales como COSY, HMBC y NOESY; espectrometría de masas y espectroscopia UV e IR. Los compuestos son: sólido A (ácido úsnico), sólido B (atranorina), sólido C (haematomato de etilo) y sólido D (compuesto nitrogenado nuevo).

**Descriptor:** *Everniopsis trulla*, ácido úsnico, atranorina, haematomato de etilo.

### Abstract

In this research, we studied the lichen *Everniopsis trulla*, collected in the department of Huaraz (Peru). From extract ethanolic four metabolites were isolated, which were elucidated by spectroscopic techniques such as one dimensional <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, DEPT; bidimensional techniques as COSY, HMBC and NOESY; mass spectrometry and UV spectroscopy and IR. The compounds are: A solid (usnic acid), solid B (atranorine), solid C (ethyl haematommate) and solid D (compound new nitrogen).

**Keywords:** *Everniopsis trulla*, usnic acid, atranorin, ethyl haematomato.

### Biología

#### **Del mar a la tierra y más allá: Evolución molecular en caracoles durante la conquista del hábitat terrestre**

#### **From sea to land and beyond: Molecular evolution in snails during the conquest of the land**

Pedro E. Romero

Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre, Senckenberganlage 25 60325, Frankfurt am Main, Germany

Institute for Ecology, Evolution & Diversity, Department of Biosciences, Goethe University, Max-von-Laue-Straße 13, Frankfurt am Main 60438, Germany

Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Avenida Arenales 1256, Lima 14-0434, Perú

### Resumen

La transición del hábitat marino al hábitat terrestre es uno de los temas más fascinantes en biología evolutiva. Esta transición requirió la aparición, en diferentes organismos, de nuevas adaptaciones para lidiar con las demandas del nuevo ambiente. Las

adaptaciones incluyen modificación de diferentes vías metabólicas, desarrollo de estructuras corporales que faciliten el movimiento y la respiración, o tolerancia a nuevas condiciones de estrés. Los moluscos son uno de los grupos con más éxito en la conquista del hábitat terrestre. Por ejemplo, varios linajes del clado Panpulmonata (Gastropoda, Heterobranchia) han invadido las zonas intermareales, de agua dulce y terrestres. En este trabajo, usando herramientas de bioinformática, filogenética y evolución molecular, utilicé a los panpulmonados como un grupo modelo para estudiar las adaptaciones en genes que podrían haber favorecido las transiciones del mar a la tierra. Para ello, comparé genomas mitocondriales de caracoles terrestres con otros panpulmonados. Luego, usé el test de selección natural en los linajes terrestres y detecté dos genes bajo selección positiva: *Citocromo b* y *nad5*. Sorprendentemente, encontré, en las proteínas codificadas por estos genes, que las mismas posiciones bajo selección positiva en caracoles terrestres también lo estuvieron en varios linajes de vertebrados que tuvieron una transición entre hábitats diferentes (ballenas, murciélagos y roedores subterráneos). Este resultado sugiere un patrón de adaptación que requirió modificaciones genéticas paralelas para lidiar con las nuevas demandas metabólicas en el nuevo hábitat. Además, generé transcriptomas de varias especies de panpulmonados y apliqué nuevamente el test de selección natural, esta vez a nivel genómico, en linajes terrestres y de agua dulce. Identifiqué señales de adaptación en genes envueltos en el desarrollo de superficies de intercambio gaseoso y metabolismo energético en caracoles terrestres; y genes relacionados a la respuesta a factores de estrés ambiental (radiación, desecación y xenobióticos), en los de agua dulce. Esta investigación evidencia las múltiples invasiones de los panpulmonados a los ambientes no-marinos. Además, provee nuevas perspectivas para entender la base genómica de la adaptación durante las transiciones del mar a la tierra. Estos resultados son los primeros en mostrar señales a nivel genético de adaptaciones en moluscos, las cuales facilitaron cambios metabólicos y en el desarrollo durante la terrestrialización. Así mismo, contribuyen en el debate actual sobre la conquista del hábitat terrestre, una discusión que ha sido basada solo en grupos de vertebrados. Futuros análisis genómicos comparativos incrementarán el número de genes que pueden haber jugado un rol importante durante la transición entre hábitats.

**Descriptor:** *evolución molecular, filogenómica, moluscos, selección natural*

### Abstract

The transition from the marine to the terrestrial realm is one of the most fascinating issues in evolutionary biology for it required the appearance, in different organisms, of several novel adaptations to deal with the demands of the new realm. Adaptations include, for instance, modifications in different metabolic pathways, development of body structures to facilitate movement and respiration, or tolerance to new conditions of stress. Mollusks are among taxa that were successful in the conquest of the land. For instance, several lineages of the molluscan clade Panpulmonata (Gastropoda, Heterobranchia) invaded the intertidal, freshwater and land zones from the marine realm. In this work, using tools from bioinformatics, phylogenetics, and molecular evolution, I used panpulmonates as a suitable model group to study adaptive signatures in genes that may have favored the realm transitions. First, I compared mitochondrial genomes from terrestrial species and with other panpulmonates. I used the branch-site test of positive selection and detected significant non-synonymous changes in the terrestrial lineages. Two genes appeared under positive selection: *cob* (cytochrome b) and *nad5* (NADH dehydrogenase 5). Surprisingly, I found that the same amino acid positions in the proteins encoded by these genes were under positive selection in several vertebrate lineages that also transitioned

between different habitats (whales, bats and subterranean rodents). This result suggested an adaptation pattern that required parallel genetic modifications to cope with novel metabolic demands in the new realm. Second, I *de novo* assembled transcriptomes from several panpulmonate specimens and I applied the branch-site test of positive selection in the terrestrial and freshwater lineages. I identified adaptive signatures in genes involved in gas-exchange surface development and energy metabolism in land snails, and genes involved in the response to abiotic stress factors (radiation, desiccation, xenobiotics) in freshwater snails. My work provided evidence that supported multiple land invasions within Panpulmonata and provided new insights to understand the genomic basis of the adaptation during the sea-to-land transitions. The results of my work are the first reports on the adaptive signatures at genetic level that may have facilitated metabolic and developmental changes during the terrestrialization in the phylum Mollusca. Moreover, they contribute to the current debate on the conquest of land from the marine habitat, a discussion that has been only based in vertebrate taxa. Future comparative genome-wide analyses would increase the number of genes that may have played a key role during the realm transitions.

**Keywords:** *molecular evolution, mollusks, natural selection, phylogenomics*

## **Biología**

### **Salmonelosis en los cuyes y Contaminación por cianuro. ¿Cómo el estudio estructural de proteínas puede ayudar a resolver estos problemas?**

### **Salmonella disease in Guinea pig and cyanide contamination. How the protein structures studies would help to solve these problems?**

Santiago Justo<sup>1</sup>, Carla Saldaña<sup>1</sup>, Claudia Monge<sup>1,2</sup>, Amzy Vallenias<sup>2</sup>, Carlos G. Alvarez<sup>2</sup>, Jorge Tenorio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Microbiología – Universidad Ricardo Palma, Av. Benavides 5440 – Lima, Perú

<sup>2</sup> Laboratório de Reciclagem, Tratamento de Resíduos e Metalurgia Extrativa – Escola Politécnica da Universidade de Sao Paulo, Av. Professor Mello Moraes, 2463 – Butanta – Sao Paulo, Brasil

## **Resumen**

Las proteínas son las biomoléculas más abundantes y cumplen las más diversas funciones en los seres vivos, por ejemplo: transportan moléculas, catalizan prácticamente todas las reacciones metabólicas, forman estructuras celulares, sirven como mensajeros celulares, etc. Por esto, el estudio de estas biomoléculas es de vital importancia para entender todos los procesos que ocurren en los seres vivos. Para entender exactamente como las proteínas desempeñan sus diversas funciones es necesario conocer y estudiar su estructura tridimensional; en otras palabras, es necesario conocer la ubicación exacta de cada átomo para poder realmente desentrañar el funcionamiento de estas maravillosas "máquinas moleculares". En el Perú la investigación en estructuras de proteínas es escasa, sin embargo esta disciplina podría ayudar a desarrollar soluciones a diversos problemas presentes en nuestro país. En esta presentación mostramos resultados de dos proyectos desarrollados por nuestro grupo que pretenden en primera

instancia dilucidar cómo funcionan ciertas proteínas de interés para luego utilizar este conocimiento para desarrollar soluciones viables. En el primer caso, la salmonelosis es una enfermedad que afecta los criaderos de cuyes produciendo brotes con una mortalidad de hasta el 85%, esto evita que los actuales centros de producción de carne de cuy no alcancen su máximo potencial; una posible solución es el desarrollo de una vacuna contra este agente infeccioso; sin embargo, para producir una vacuna eficaz se requiere conocer las estructuras de proteínas superficiales de importancia en la patogenicidad para que a partir de esta información se pueda diseñar epítopes con alto grado de inmunogenicidad generando una respuesta del sistema inmune del cuy eficiente y duradera. Nuestro grupo viene estudiando distintas proteínas superficiales, una de ellas llamada PilA pertenece a un sistema de pilus bacteriano; se ha logrado clonar, expresar y purificar exitosamente esta proteína, actualmente se vienen realizando ensayos para obtener la estructura tridimensional y posteriormente diseñar racionalmente los epítopes para la formulación de la vacuna. Por otro lado la minería informal de oro es un problema en casi todas las regiones del Perú, los procesos de lixiviación de este metal utilizan normalmente cianuro dejando enormes áreas contaminadas por esta molécula tóxica para la mayoría de los seres vivos. Naturalmente existen bacterias productoras de proteínas con capacidad para degradar el cianuro convirtiéndolo en metabolitos menos tóxicos para el ambiente; sin embargo, para degradar eficientemente el cianuro es necesario que este se mantenga en solución a un pH de entre 9.5 y 10.5, hasta el momento no se ha descrito ninguna enzima cianidasa que actúe en esas condiciones, el reto es desarrollar una bacteria y/o enzima con esa capacidad. Nuestro grupo ha logrado aislar e identificar molecularmente 3 cepas bacterianas con capacidad de degradar cianuro a partir de muestras de lodos de pasivos mineros en el Perú. Estas cepas se muestran como buenos candidatos debido a que han mostrado resistir altas concentraciones de cianuro (hasta 980ppm), además de lograr desarrollar a pH 10. El próximo paso es demostrar la viabilidad del uso de estas bacterias en la degradación de cianuro a pH superiores a 9.5 además de estudiar la estructura tridimensional de la enzima implicada en este proceso para posteriormente realizar mutaciones puntuales que mejoren sus características.

**Descriptor:** *Estructura de proteínas, Salmonelosis, cuyes, vacuna, cianuro, cianidasas.*

### **Abstract**

Proteins are the most abundant biomolecules and perform the most diverse functions in living systems, for example: they transport molecules, catalyze almost all metabolic reactions, form cellular structures, function as cellular messengers, and so on. Therefore, the study of these biomolecules is so important to understand all the processes that occur in living systems. To understand exactly how proteins perform their various functions it is necessary to know and study their three-dimensional structure; in other words, it is necessary to know the exact location of each atom in order to unravel the functioning of these wonderful "molecular machines". In Peru, research on protein structures is scarce; however, this discipline could help develop solutions to various problems present in our country. In this presentation we show results of two projects developed by our group that seek in the first instance to elucidate how certain proteins of interest work and then use this knowledge to develop viable solutions. In the first case, salmonellosis is a disease that affects guinea pigs producing outbreaks with a mortality of up to 85%. This prevents that the production centers reach their maximum potential. A possible solution is the development of a vaccine against this infectious agent; however, in order to produce an



effective vaccine, it is necessary to know the structures of surface proteins with importance in the pathogenicity so that from this information can be designed epitopes with high degree of immunogenicity generating a long-term guinea pig immune response. Our group has been studying different Salmonella surface proteins, one of them called PilA belongs to a bacterial pilus system; it has successfully been cloned, expressed and purified. We are currently carrying out tests to obtain the three-dimensional structure and later to rationally design the epitopes for the formulation of the vaccine. On the other hand, informal gold mining is a problem in almost all regions of Peru; leaching processes of this metal usually uses cyanide leaving huge contaminated areas by this toxic molecule for most living things. Naturally, there are bacteria that produce proteins able to degrade cyanide, making less toxic metabolites to the environment. However, in order to degrade cyanide efficiently, it is necessary to maintain cyanide in solution at a pH between 9.5 and 10.5; so far, any cyanidase enzyme has been described to act under these conditions. The challenge is to develop a bacterium and/or enzyme with this feature. Our group has isolated and identified 3 bacterial strains with the ability to degrade cyanide from sludge samples from mining liabilities in Peru. These strains are shown as good candidates because they have been shown to withstand high concentrations of cyanide (up to 980ppm), in addition to develop at pH 10. The next step is to demonstrate the feasibility of using these bacteria in cyanide degradation at higher pH (up to 9.5), also we are interested in solve the three-dimensional structure of the enzyme involved in this process to later perform point mutations to improve its characteristics.

**Keywords:** *Protein structures, Salmonella disease, guinea pig, vaccines, cyanide, cyanidases.*

## Salud

### Avances en Planificación de tratamientos para casos de CA Mama

Jonathan Pacheco Colqui

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima 34

#### Resumen

La radioterapia es un tratamiento esencial en el manejo actual del cáncer. Usada en forma exclusiva o complementaria a la cirugía. Históricamente, sin embargo, el uso de la radioterapia ha implicado un riesgo de efectos secundarios agudos y crónicos. Esto ha determinado la constante búsqueda de alternativas, incluyendo técnicas y métodos más seguros de irradiación. La incorporación a la medicina de las tecnologías de la información, impulso el desarrollo de nuevas formas de radioterapia, permitiendo por una parte, una mejor definición espacial de las zonas comprometidas por el tumor y que requieren protección a los órganos de riesgo y tejido sano, y por otro lado, la creación de herramientas que hacen posible entregar dosis diferentes a estos tejidos. En el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), el 70 % de los casos de cáncer en las mujeres, son el cáncer de mama y por ende la importancia de su planificación de tratamiento y ejecución al momento de administrar la dosis en el paciente, el INEN como centro de referencia contra el cáncer en el Perú, cuenta con nuevas tecnologías de última generación y permite realizar tratamientos desde 3D hasta IMRT. La radioterapia conformada tridimensional (3DCRT), en esta el diseño del plan de tratamiento se efectúa delimitando, en cortes axiales tomográfico, los volúmenes blancos tumorales y los

órganos de riesgo, estableciendo los objetivos de dosis total y dosis por fracción en el tumor y definiendo el número de características de los campos de tratamiento que permiten excluir a los tejidos normales de las zonas de altas dosis y definiendo el número y características de los campos que permiten excluir a los tejidos normales de las zonas de alta dosis, el INEN cuenta con un Sistema de Planificación de Tratamiento (TPS) XIO versión 5.10.02 . La radioterapia de intensidad modulada (IMRT) es una forma avanzada de 3DCRT. Constituye uno de los avances técnicos más importantes en los últimos dos años en el INEN, representando un cambio radical en la planificación y administración del tratamiento. Sin embargo en la IMRT, además de definir el objetivo de dosis total necesarias en el volumen tumoral, el INEN cuenta con un Sistema de Planificación de Tratamiento (TPS) MONACO versión 5.10.00 para realizar estos tipos de tratamientos. El medico radioncologo establece las restricciones de dosis necesarias para proteger los distintos tejidos normales involucrados. De acuerdo a estas condiciones el Físico Medico elabora el plan de tratamiento. La técnica convencional de irradiación para casos de CA Mama, se utiliza dos haces de radiación tangencialmente opuestos, que se incluye toda la glándula permitiendo una buena cobertura del tejido mamario. El uso de filtros de cuña logra mejor la homogeneidad de la dosis en la mama. Sin embargo, esta corrección se obtenía solo en el plano central, persistiendo en especial en las mamas de mayor volumen, donde había una inhomogeneidad, con áreas que recibían dosis superiores al 10% sobre la dosis indicada, lo que se asociaba con toxicidad aguda. En cambio con la técnica IMRT de tipo directa, emplea utilizar varios campos de tratamiento, mejorando la conformación de la distribución de dosis y disminuye la toxicidad en el paciente, así como también la radiación dispersa, debido a que en estos tipos de tratamiento no se utilizan cuñas físicas sino segmentos compuestos por el colimador de multihojas (MLC). La utilidad de la técnica de IMRT, usando planificación inversa en cáncer de mama, sus potenciales beneficios incluyen mayor homogeneidad de la dosis en la mama, reducción de la dosis en pulmón ipsilateral y miocardio y del volumen cardiaco comprometido, entre sus posibles desventajas se tiene mayor tiempo de exposición, mayor dosis corporal y las incertezas producidas por el movimiento de órganos generado por la respiración.

## Salud

### **El rol de un histona acetiltransferasa como un modificador de tumor sanguíneos dependientes de la señal de JAK / STAT en *Drosophila***

#### **The role of a histone acetyltransferase as an enhancer of JAK/STAT-dependent blood tumor in *Drosophila***

Alessandro A. Bailetti-Sáez, Abigail Anderson, Elizabeth Rodkin, Vishal Dhruva, Lenny Negron-Piñero, Erika Bach

Department of Biochemistry and Molecular Pharmacology, New York University, School of Medicine, New York, New York, 10016, United States

## Resumen

Neoplasias mieloproliferativas (myeloproliferative neoplasms) son enfermedades clonales hematopoyéticas que causan proliferación excesiva de células específicas del linaje de la mieloides. Más del 95% de los pacientes con policitemia vera, uno de los tipos de NMP, tienen una mutación puntual en el gene *JAK2* (*JAK<sup>V617F</sup>*), el cual genera un JAK2 constitutivamente activo que hiperactiva la señal de JAK/STAT. En *Drosophila*, la señal

de JAK/STAT es conservada pero simplificada, con un solo JAK [Hopscotch (hop)] y un solo STAT [Stat92E]. El alelo  $hop^{Tum-l}$  en una mutación dominante, sensible a la temperatura del gene hop que hiperactiva la señal del JAK/STAT. Parecido a pacientes con la mutación  $JAK^{V617F}$ , animales con la mutación  $hop^{Tum-l}$  tienen un aumento dramático del número de células de la mieloides, el cual genera tumores melonoticos. El fenotipo de tumores en los animales con la mutación del  $hop^{Tum-l}$  depende de la señal del JAK/STAT, y la reducción de una copia de *Stat92E* en moscas con  $hop^{Tum-l}$  suprime fuertemente el agobio tumoral. Basado en la modificación dominante del agobio tumoral con la reducción de *Stat92E*, nosotros planteamos la hipótesis que la reducción de la dosis de genes implicados en la señal de JAK/STAT o en la hematopoyesis aumentaría o suprimiría la incidencia o el agobio de tumores en moscas con la mutación  $hop^{Tum-l}$ . Con la conservación evolucionaria de esta señal, nuestra pantalla de búsqueda (screen) puede identificar genes que modifican el fenotipo de  $hop^{Tum-l}$  y que tengan homólogos en humanos que estén involucrados en NMP. Hemos llevado a cabo una pantalla de búsqueda dominante de deficiencias genéticas del brazo derecho del segundo cromosoma (2D). Hemos probado 90 deficiencias del kit de deficiencias de Bloomington, que conjunto descubre el 98.5% del eucromatina del 2D. Nosotros hemos identificado 11 deficiencias aumentadoras y 8 deficiencias supervisadas. Una de las deficiencias que descubre el gene *Enhancer of Polycomb [E(Pc)]* significativamente aumenta el agobio de tumores y la letalidad en larva y pupa en animales con la mutación del  $hop^{Tum-l}$ . Este aumento fue recapitulado con heterocigotos de alelos de *E(Pc)*. Para probar si *E(Pc)* tiene un rol en el desarrollo de células de la sangre, nosotros reducimos el gene de *E(Pc)* en el tejido hematopoyético usando RNAi. La reducción de *E(Pc)* promovió la diferenciación de lamelocitos, los cuales están ausente en animales de control. Adicionalmente, láminas con sangrados de larvas con reducción de *E(Pc)* revelan microtumores y tumores melonicos pequeños, los cuales no se encuentran en larvas de control. *E(Pc)* es una proteína conservada evolucionariamente y regula la transcripción genes. Recientemente, se ha observado que *E(Pc)* funciona como parte del complejo Tip60, un complejo remodelación de cromatina. Reducción de *Tip60* en el tejido hematopoyético promueve la formación de lamelocitos y microtumores, e incrementa significativamente el agobio de tumores en presencia de *UAS-hop^{Tum-l}*. Estamos trabajando para encontrar el mecanismo por el cual *E(Pc)* y *Tip60* regulan la diferenciación de lamelocitos y la formación de tumores. Nuestros resultados actuales respaldan el modelo donde *Drosophila* salvajes usan *E(Pc)* para reprimir la diferenciación de lamelocitos.

**Descriptor:** Neoplasias mieloproliferativas, JAK2, JAK/STAT, E(Pc), Tip60

### Abstract

Myeloproliferative neoplasms (MPNs) are clonal hematopoietic disorders that cause over-proliferation of specific myeloid lineages. More than 95% of patients with polycythemia vera, one type of MPN, have a point mutation in the *JAK2* gene ( $JAK2^{V617F}$ ), which generates a constitutively-active *JAK2* that hyperactivates the JAK/STAT pathway. In *Drosophila*, JAK/STAT signaling is conserved but simplified, with a single JAK Hopscotch (Hop) and a single STAT (Stat92E).  $hop^{Tum-l}$  is a dominant, temperature-sensitive allele of hop that hyperactivates the JAK/STAT pathway. Similar to  $JAK2^{V617F}$ -bearing MPN patients,  $hop^{Tum-l}$  mutants have dramatically increased number of myeloid-like cells, which leads to melanotic tumors. The  $hop^{Tum-l}$  tumor phenotype is dependent on JAK/STAT signaling, and reducing one copy of *Stat92E* in  $hop^{Tum-l}$  flies strongly suppresses the tumor burden. Based on this dominant modification of the tumor burden by reduction in

*Stat92E*, we hypothesize that reducing the dose of genes involved in JAK/STAT signaling or in hematopoiesis will enhance or suppress the tumor incidence or burden in *hop<sup>Tum-1</sup>* flies. Given the conservation of the pathway, our screen may identify genes that modify the *hop<sup>Tum-1</sup>* phenotype and that have human homologs which may be involved in MPNs. We conducted a dominant deficiency screen of the right arm of the second chromosome. We tested 90 deficiencies in the Bloomington kit, which together uncovers 98.5% of 2R euchromatin. We have identified 11 enhancer and 8 suppresser deficiencies. A deficiency that uncovers *Enhancer of Polycomb [E(Pc)]* significantly enhances melanotic tumor burden and larval/pupal lethality in *hop<sup>Tum-1</sup>* animals. This enhancement was recapitulated by heterozygosity for *E(Pc)* alleles. To test if *E(Pc)* has a role in blood development, we depleted *E(Pc)* from hematopoietic tissue. *E(Pc)* depletion promoted differentiation of lamellocytes, which are absent in control animals. Additionally, larval hemolymph bleeds of *E(Pc)* depleted animals revealed microtumors and small melanotic tumors, that are not present in control larvae. *E(Pc)* is a highly conserved protein and regulates gene transcription. *E(Pc)* also was shown to function as part of the Tip60 complex, a chromatin remodeling complex. We are currently working on finding the mechanism by which *E(Pc)* and tip60 regulates the differentiation of lamellocytes and tumor formation. Our current data support the model that *E(Pc)* represses genes necessary for lamellocyte differentiation.

**Keywords:** Myeloproliferative neoplasms, JAK2, JAK/STAT, *E(Pc)*, Tip60

## Salud

### Evaluación de niveles de ADN circulante en plasma (biopsia líquida) por PCR digital para diagnóstico precoz en pacientes con cáncer de mama

### Evaluation of cfDNA levels in plasma (liquid biopsy) by dPCR to early diagnosis in breast cancer patients

Alexis Murillo<sup>1</sup>, Jaime Ponce<sup>2</sup>, Joseph Pinto<sup>2</sup>, Jhajaira Araujo<sup>2</sup>, Alfredo Aguilar<sup>2</sup>, Carlos Vigil<sup>2</sup>, Ricardo Fujita<sup>1</sup> y José Buleje<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Genética y Biología Molecular, Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres, Av. Alameda del Corregidor 1531, La Molina, Lima

<sup>2</sup> Oncosalud- AUNA, Av. Guardia Civil 571, San Borja, Lima

## Resumen

Desde los años 50 se conoce la presencia del ADN circulante (*cell free-DNA*, *cfDNA*) en fluidos [1]. El *cfDNA* es producido por lisis celular en todos los órganos del cuerpo (aún en los de difícil acceso), puede ser producido en enfermedades degenerativas, tumores, infecciones o ADN fetal en gestantes [2]. Una forma de analizar *cfDNAs*, es mediante la técnica de PCR digital (dPCR), que detecta el incremento del ADN de una célula distinta y minoritaria entre un bagaje de miles de células. Este sistema dispersa las muestras entre veinte mil pocillos (microfluidos en chip), donde suceden reacciones de amplificación de forma independiente que luego son registradas mediante una lectora. Por supuesto, el uso del dPCR se aplica en la llamada "biopsia líquida", la cual no es invasiva, realizada en plasma u otro fluido que contenga *cfDNA* y es usada para la

detección temprana de carga viral, DNA tumoral, de anomalías prenatales; así como biomarcador de lupus eritematoso o artritis reumatoide [3,4]. En el Centro de Investigación en Genética y Biología Molecular de la Universidad de San Martín de Porres, estamos implementando la única plataforma dPCR en Perú y nuestro objetivo es evaluar los niveles de *cfDNA* tumoral en plasma de pacientes de cáncer de mama y controles sanos por dPCR. Para ello, se cuantificaron muestras de *cfDNA* de plasma obtenidas con el kit MagMAX™ Cell Free DNA Isolation. Con este propósito, evaluamos 2 genes (*PUM1* y *RNaseP*) que se encuentran en mayor número de copias en el plasma de pacientes con tumores que en controles. Para la amplificación de fragmentos, se combinó master mix 1X (Applied Biosystems) y ensayos de detección por PCR de ambos genes, con 1.5  $\mu$ L de *cfDNA* de plasma. Dichos preparados fueron dispersados en los chips y colocados en un termociclador ProFlex™ (Applied Biosystems) siguiendo el programa pre-establecido por el fabricante, con una adición de cinco ciclos. Finalmente, se obtuvieron los datos de cuantificación con QuantStudio® 3D AnalysisSuite™ Cloud Software. La comparación de la concentración de ADN en copias por microlitro y otros cálculos estadísticos fueron realizados con InfoStat 2015. Se encontraron diferencias significativas en los valores de *cfDNA* entre pacientes y controles para *PUM1* ( $p=0.0001$ ) y *RNase P* ( $p=0.0003$ ); estableciendo puntos de corte entre grupos en 78.995 y 51.154 copias/ $\mu$ L, respectivamente. Dichos valores pueden considerarse en la clasificación de grupos para el futuro análisis de muestras problema. Asimismo, se evaluó el soporte estadístico para el uso de marcadores en el diagnóstico mediante la curva ROC que favorece al marcador *PUM1*, con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 95.2%. De esta forma, verificamos la utilidad de la PCR digital para la evaluación de niveles de *cfDNA* en plasma, donde la concentración en muestras sin diagnóstico clínico es muy baja. Esto nos permitirá extender la cuantificación de estos genes a otras neoplasias, detección de mutaciones tumor específicas, carga de patógenos y análisis prenatal. **Fincyt PIAP-3-P-1021-14.**

**Descriptores:** *biopsia líquida, PUM1, ribonucleasa P, cfDNA*

#### Abstract

Since the 1950s, the presence of cell free-DNA (cfDNA) in fluids has been known [1]. cfDNA is produced by cell lysis in all organs of the body, can be produced in degenerative diseases, tumors, infections or fetal DNA in pregnant women [2]. One way of analyzing cfDNAs is through the digital PCR technique (dPCR), which detects the increase of the DNA of a minority cell among a baggage of thousands of cells. This system disperses the samples between twenty thousand wells (microfluids on chip), where amplification reactions happen independently that are then counted by a reader. Of course, the use of dPCR is applied in the so-called "liquid biopsy", which is noninvasive, performed in plasma or other cfDNA-containing fluid and is used for the early detection of viral load, tumor DNA, of prenatal anomalies; as well as biomarker of lupus erythematosus or rheumatoid arthritis [3,4]. At the Center for Research in Genetics and Molecular Biology at the Universidad de San Martín de Porres, we are implementing the first dPCR platform in Peru and our objective is to evaluate the plasma levels of cfDNA in breast cancer patients and healthy controls by dPCR. For this, plasma cfDNA samples was obtained with the MagMAX™ Cell Free DNA Isolation kit and we evaluated 2 genes (*PUM1* and *RNaseP*) found in greater numbers of copies in the plasma of patients with tumors than in controls. For amplification of fragments, master mix 1X (Applied Biosystems) and PCR detection assays of both genes were combined with 1.5  $\mu$ L of plasma cfDNA. These preparations were dispersed in the chips and placed in a ProFlex™ thermocycler (Applied Biosystems)

following the program pre-established by the manufacturer, with an addition of five cycles for the best performance. Finally, the quantization data was obtained with QuantStudio® 3D AnalysisSuite™ Cloud Software. Comparison of DNA concentration in copies per microliter and other statistical calculations were performed with InfoStat 2015. Significant differences were found in the values of cfDNA between patients and controls for *PUM1* ( $p = 0.0001$ ) and *RNase P* ( $p = 0.0003$ ); establishing cut-off points between groups at 78.995 and 51.154 copies /  $\mu$ L, respectively. These values can be considered in the classification of groups for the future analysis of problem samples. Statistical support for the use of markers in the diagnosis was also evaluated using the ROC curve that favors the *PUM1* marker, with a sensitivity of 75% and a specificity of 95.2%. In this way, we verified the utility of digital PCR for the evaluation of plasma levels of cfDNA, where the concentration in samples without clinical diagnosis is very low. This will allow us to extend the quantification of these genes to other neoplasms, detection of specific tumor mutations, pathogen loading and prenatal analysis. **Fincyt PIAP-3-P-1021-14.**

**Keywords:** liquid biopsy, *PUM1*, *RNaseP*, cfDNA

### Referencias

- [1] Mandel, P., & Metais, P. (1948). The nucleic acids in blood plasma in humans. CR Soc. Seances Soc. Biol. Fil, 142(3-4), 241-243.
- [2] Hayat, M. (2013). Tumor dormancy, quiescence, and senescence. pp.36-37.
- [3] Zhang, S., Lu, X., Shu, X., Tian, X., Yang, H., Yang, W., Zhang, Y. and Wang, G. (2014). Elevated Plasma cfDNA May be Associated with Active Lupus Nephritis and Partially Attributed to Abnormal Regulation of Neutrophil Extracellular Traps (NETs) in Patients with Systemic Lupus Erythematosus. Intern. Med., 53(24), pp.2763-2771.
- [4] Spindler, K. L. G., Appelt, A. L., Pallisgaard, N., Andersen, R. F., Brandslund, I., & Jakobsen, A. (2014). Cell-free DNA in healthy individuals, noncancerous disease and strong prognostic value in colorectal cancer. International Journal of Cancer, 135(12), 2984-2991.

### Salud

#### **Análisis fisicoquímico y recuento de bacterias ácido lácticas de quesos "Paria" procedentes de los mercados de Arequipa**

Ángela Díaz, Nelson Bautista y Gladys Arias

Laboratorio de Bromatología y Microbiología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Jr. Puno 1002. Cercado de Lima- Lima 1- Lima-Perú.

### Resumen

El queso es uno de los alimentos derivados de la leche con alto valor nutritivo, es una fuente muy importante de proteínas con valores que varían de 20 a 28 g%, se caracteriza por su alto valor biológico. También es fuente importante de minerales, como el calcio cuyos valores varían de 500 a 1200 mg% [1].

En Perú se elaboran tanto los quesos frescos como los madurados y éste último se obtiene por la fermentación en un período de tiempo. Las principales regiones productoras de quesos madurados son Cajamarca (33%), Arequipa (21%) y Puno (20%) y dentro de su gama de producción están los quesos madurados autóctonos [2]. Uno de estos quesos es el queso Paria, que inicialmente se desarrolló en la región Puno y después en Arequipa y Cusco, utilizando leche de oveja y de vaca o la combinación de ambos. El queso Paria es madurado con bacterias ácido lácticas y tiene un color crema, no presenta “ojos”, textura es semidura y homogénea, tiene un sabor salado no intenso y olor característico [3]. La comercialización es aún a nivel nacional, su principal mercado es Lima, seguido por Arequipa, su consumo va en aumento y se tiene proyectado la exportación. Durante el año 2014 a nivel nacional se produjo alrededor de 13 mil toneladas de quesos madurados [2], lo cual genera importantes ingresos para las pequeñas y medianas empresas queseras.

Si bien es cierto las BAL mejoran las características organolépticas y evitan el desarrollo de microorganismos alteradores y patógenos en el queso, estas bacterias están relacionados con la producción de aminos biógenos, como producto del metabolismo de las proteínas del queso, con las características fisicoquímicas del queso y con las condiciones de almacenamiento. En tal sentido, en este trabajo se realizó la determinación de las características fisicoquímicas y su relación con la cantidad de BAL para que sirva de referencia en los estudios sucesivos de mejora del proceso de elaboración de queso Paria y para el estudio de aminos biógenos.

Las muestras de queso Paria fueron obtenidas durante el primer semestre del año 2015 según la AOAC [4], de los mercados “Nueva Esperanza” y “Andrés Avelino Cáceres” de la ciudad de Arequipa, de tres marcas diferentes por triplicado. Los atributos organolépticos evaluados fueron: color, olor, sabor, aspecto y textura según la Norma Técnica Peruana (NTP). Se determinó las características fisicoquímicas según AOAC [4] y el número de bacterias ácido lácticas (BAL) utilizando el recuento en placa con agar MRS (Man, Rogosa y Sharpe). A los resultados se realizó el análisis estadístico con la herramienta ANOVA (Análisis de Varianza).

Las muestras evaluadas presentaron características organolépticas similares a las descritas por la NTP, las características fisicoquímicas encontradas fueron: pH 5,15 a 6,11; actividad de agua ( $a_w$ ) 0,93 a 0,96; humedad 42,94 a 45,33 g%; extracto seco 54,67 a 57,06 g%; grasas 27,33 a 31,0 g%; proteínas 20,58 a 23,41 g% y cloruro de sodio 1,74 a 3,07 g%. Las grasas en el extracto seco oscilaron de 49,5 a 56,71 g%. De las cuales los contenidos de humedad, extracto seco y grasas en extracto seco se encuentran dentro de los valores establecidos en la NTP (máx. 48g%, mín. 52g% y mín. 45 g% respectivamente).

El recuento de las bacterias ácido lácticas en las muestras variaron de 8,06 a 8,56 Log ufc/g y existe correlación directa entre ella y la concentración de cloruro de sodio (NaCl), así como hay relación inversa con el pH, la actividad de agua ( $a_w$ ) y la humedad. No hay relación directa ni inversa con el contenido de grasas y proteínas.

**Descriptor:** queso Paria, bacterias ácido lácticas, características fisicoquímicas.

## Referencias

- [1] USDA. United States Department of Agriculture. Dairy: World Markets and Trade; 2012.
- [2] MINAGRI. Ministerio de Agricultura y Riego. Encuesta Mensual a Establecimientos Agroindustriales. <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=estadistica-agroindustrial> (último acceso 20 de septiembre de 2016).

- [3] Norma Técnica Peruana. NTP. Leche y productos lácteos: quesos madurados. Requisitos. NTP 202.194. 2ª edición. Lima; 2010.
- [4] AOAC International. Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis II. 19th ed. Maryland; 2012.

## Salud

### **Sistema experto para apoyar al diagnóstico médico de enfermedades mediante aproximación y similitud de síntomas en comunidades rurales del Perú**

#### **Expert system to support the medical diagnosis of diseases through approximation and similarity of symptoms in rural communities of Peru**

Augusto Cortez Vásquez, Verónica Juárez Canahuire, Robert Vegas Blas

UNMSM, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Lima (Perú)

#### **Resumen**

La práctica médica en las localidades rurales de nuestro país es un problema álgido, pues debido al limitado uso de los recursos, se hace difícil y mucho más por la reducida disponibilidad de especialistas médicos. Asimismo, en estos lugares remotos, no se cuenta con un sistema que sirva como instrumento de apoyo para realizar sus funciones. Dicho lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo diseñar un modelo de sistema experto que sirva como apoyo al médico para emitir un diagnóstico de enfermedades más comunes en pobladores de un centro rural, con la finalidad de paliar en parte las necesidades básicas de salud en aquellos lugares. El modelo del sistema propuesto, presentará la estructura teniendo en consideración el ciclo del razonamiento basado en conocimiento. Con este sistema, se tendría un apoyo al médico como especialista en salud, no solo para el diagnóstico y solución de emergencias, sino inclusive, para realizar una acción preventiva a las enfermedades en favor de los pobladores alejados..

**Descriptores:** *Sistema experto, Sistema basado en conocimiento, Similitud de casos, Sistema de apoyo médico.*

#### **Abstract**

Medical practice in the rural areas of our country is a major problem, because of the limited use of resources, it is difficult and much more because of the limited availability of medical specialists. Also, in these remote places, there is no system that serves as a support tool to perform their functions. The objective of the present research is to design a model of an expert system that will serve as a support to the physician in order to diagnose the most common diseases in the population of a rural center, in order to partially alleviate basic health needs in Those places The model of the proposed system will present the structure taking into consideration the cycle of knowledge-based reasoning. With this system, it would have a support to the doctor as a health specialist, not only for the diagnosis and solution of emergencies, but also, to carry out a preventive action to the diseases in favor of the remote settlers.



**Keywords:** *Expert system, Knowledge-based system, Case similarity, Medical support system.*

**Salud**

### **Diet and gut microbiota against systemic lupus erythematosus**

Daniel F. Zegarra Ruiz

Yale University, USA

#### **Abstract**

Diet is known to profoundly alter host metabolism and immunity through its effects on gut microbial communities. A decrease in consumption of key dietary compounds, such as fiber, has led to changes in the microbiota landscape and increased the incidence of metabolic and immune related diseases. It has been shown that the microbiota and their metabolites play a role in modulating systemic and mucosal immune responses. In addition, numerous studies have exposed a role of the microbiota in the exacerbation or suppression of multiple autoimmune disorders through direct or indirect approaches. Diet-microbiota-host interactions are poorly understood in immune-mediated diseases. Systemic lupus erythematosus (SLE) is a prototypical systemic autoimmune disease leading to chronic inflammation in various organs and tissues due to adaptive immune responses to self-antigens. SLE is characterized by a type I interferon (IFN) signature mediated principally by plasmacytoid dendritic cells (pDCs), an exacerbated IL17A secretion by pathogenic T helper 17 (Th17) cells and by the production of autoantibodies, such as anti-DNA or anti-RNA antibodies, that promote the formation of immune complexes (IC) that deposit in multiple organs. We hypothesized that resistant starch (RS) ameliorates SLE through diet-induced microbial metabolic host effects. We fed SLE-prone TLR7tg C57BL/6 and (NZWxBXSB)F1 hybrid mice with RS from 4-30 weeks of age and defined the gut microbial communities, short-chain fatty acid (SCFA) production, as well as gut and systemic CD4 T helper cell subsets. RS significantly reduced SLE-related mortality (n=10-12 each,  $p < 0.05$ ) in SLE-prone mice. Unexpectedly, fecal SCFAs were not altered by RS despite cecal enlargement suggesting modulation of non-fermenting gut microbial communities. Fecal samples from 18 mice were collected longitudinally and sequenced using 2x250bp paired-end reads on a MiSeq platform. RS increased microbiota  $\beta$  diversity with increased abundance of Lactococcus and Bacteroidales, while persistently suppressing Prevotella and other pro-inflammatory strains. Next, small intestine and colonic lamina propria (LP), mesenteric lymph node (mLN) and splenic T cells were analyzed. RS significantly reduced LP Th17 ( $p=0.003$ ), regulatory T cells (Treg) ( $p=0.004$ ), and Foxp3+ IL-17+ ( $p=0.007$ ) CD4 T cell subsets. Outside the gut, these T cell subsets were also reduced in mLN and spleen. Taken together, we conclude that RS acts in autoimmune-prone hosts not through microbial SCFA induction of Tregs but more likely through suppression of pathobionts and inflammatory Th17 subsets that are known to contribute to systemic autoimmunity. Future studies are aimed at defining the gut metabolome and dissecting the mechanisms using gnotobiotic models.

\*\*\*This work is supported by the NIH (K08AI095318, P30DK079310, T32AI07019) and the Lupus Research Institute.

**Keywords:** *Diet, Microbiota, Lupus*

## Salud

### Una Nueva Interpretación de la Prueba del PSA para el Cáncer de la Próstata

#### A New PSA Test Interpretation for Prostate Cancer

Ernesto P. Esteban y Elba Morales

Universidad de Puerto Rico

#### Resumen

El propósito de éste trabajo investigativo es realizar el primer estudio estadístico del antígeno prostático específico (PSA) en hombres puertorriqueños y peruanos con cáncer de próstata probado. También, establecer los respectivos intervalos de referencia específicos para el PSA. La incidencia de cáncer de próstata es mucho mayor en Puerto Rico en comparación con Perú.

Se realizó un análisis estadístico PSA de varones puertorriqueños y peruanos (2004-2012) con cáncer de próstata probado. Los datos clínicos del PSA fueron proporcionados por el Registro Central de Cáncer de Puerto Rico (PRCCR) y el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas de Lima-Perú. Los pacientes se agruparon en grupos de edad a intervalos de cinco y diez años. La estadísticas del PSA y su variabilidad fueron encontrados y comparados entre ambos grupos étnicos. Los rangos de referencia medianos de PSA por edad para varones puertorriqueños y peruanos con cáncer de próstata probado se estudiaron para las siguientes dos poblaciones. Los hombres con un PSA  $4 \text{ ng / mL}$  y también una población masculina con  $4 \text{ ng / mL} < \text{PSA} < 98 \text{ ng / mL}$ . En lugar del valor de corte estándar de PSA de  $4 \text{ ng / mL}$ , sugerimos utilizar para el diagnóstico de cáncer de próstata los rangos de referencia específicos de edad obtenidos para hombres con  $0 < \text{PSA} < 4 \text{ ng / mL}$ . Además, los intervalos de referencia PSA específicos de la edad para hombres puertorriqueños y peruanos con  $4 < \text{PSA} < 98 \text{ ng / mL}$  podría ser útil para un seguimiento y evolución del cáncer de próstata.

#### Abstract

The purpose of this research work is to carry out the first statistical study of Prostate-Specific Antigen (PSA) in Puerto Rican and Peruvian men with proven prostate cancer. Also, to establish the respective PSA age-specific reference ranges. Prostate cancer incidence is much higher in Puerto Rico as compared to Peru.

PSA clinical data was provided by the Puerto Rico Central Cancer Registry (PRCCR) and the Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en Lima-Perú. Patients were grouped in age groups at five and ten years intervals.

PSA statistical central measures and variability were found and compared between both ethnicities.

Median PSA age-specific reference ranges for Puerto Rican and Peruvian men with proven prostate cancer are also found compared for the following two populations. Those men with a PSA  $4 \text{ ng/mL}$  and also a men population with  $4 \text{ ng/mL} < \text{PSA} < 98 \text{ ng/mL}$ .

Instead of the standard PSA cut-off value of  $4 \text{ ng/mL}$ , we suggest to use for prostate cancer diagnostic the obtained PSA-age specific reference ranges for men with  $0 < \text{PSA} < 4 \text{ ng/mL}$ . Also, the PSA age-specific reference ranges for Puerto Rican and Peruvian men with  $4 < \text{PSA} < 98 \text{ ng/mL}$  could be useful for prostate cancer prognosis.

## Salud

### Bacterias y hongos en el humo aspirado de cigarrillo

#### Bacteria and fungi in cigarette smoke

José Olivo Lopez<sup>1</sup>, Jhimer Capcha Sánchez<sup>2</sup>, John Chávez Salazar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Salud del Niño, Universidad Nacional Federico Villarreal, Universidad Norbert Wiener, Lima –Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal, Asoc. Las flores Mz. A LT. 6 –Santa Anita, Lima –Perú

<sup>3</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal, Distrito del Rimac, Lima Perú

#### Resumen

Estudios confirman la presencia de microorganismos potencialmente patógenos en la hoja de tabaco. Estos podrían llegar por arrastre a través del humo a las vías respiratorias y desencadenar una serie de enfermedades pulmonares. Por lo tanto, los cigarrillos podrían considerarse una fuente directa de microorganismos que llegarían a colonizar el tracto respiratorio de fumadores activos, especialmente en inmunodeprimidos. El objetivo fue determinar si las bacterias y hongos presentes en la hoja de tabaco son arrastrados al aspirar el humo de cigarrillos. Estudio transversal y prospectivo de diseño no experimental. Se realizó en el Agustino en la que se procesó 10 cajetillas de cigarrillos de dos marcas diferentes (dos grupos de 5 cajetillas) utilizando un sistema de aspiración mecánica que consta de un matraz de kitazato, pipeta graduada, jeringa de 60ml, conductos y tapones de jebe. De 10 cajetillas analizadas de la marca A (5 cajetillas), se obtuvo crecimiento bacteriano en el 80 % y en la marca B (5 cajetillas), un 60 % ambas correspondientes a *Bacillus* sp. No se aisló mohos y levaduras. Se concluye que bacterias presentes en la hoja de tabaco son arrastrados a través del humo de cigarrillo.

**Descriptor:** Hoja de tabaco, humo aspirado, *Bacillus* sp, inmunodeprimidos.

#### Abstract

Summary: Studies confirm the presence of potentially pathogenic microorganisms in leaf snuff. These could be reached by drag through the smoke to the airways and trigger a number of lung diseases. Therefore, the cigarettes could be considered a direct source of microorganisms that come to colonize the respiratory tract of active smokers, especially in immunosuppressed. The objective was to determine if bacteria and fungi in leaf snuff are drawn by aspirating smoke cigarettes. transversal and prospective study of non-experimental design. It was held in the Augustinian where 10 cigarette packets of two different brands (two groups of 5 packs) using a mechanical suction consisting of a flask Kitazato, graduated pipette, syringe 60ml, ducts and caps processed jebe. 10 packs analyzed brand A (5 packs), bacterial growth was obtained in 80% and the mark B (5 packs), 60% both corresponding to *Bacillus* sp. No molds and yeasts isolated. It is concluded that bacteria present in the leaf snuff are drawn through the cigarette smoke.

## Salud

### Estudio de la fase de inducción de *Pichia pastoris* en la expresión de L-asparaginase II aplicando diseño factorial fraccionado

### Study of the induction phase of *Pichia pastoris* in the expression of L-asparaginase II applying fractional factorial design

Omar Pillaca-Pullo, Adalberto Pessoa-Jr & Michele Vítolo

Facultad de Ciencias Farmacéuticas – Universidad de São Paulo (Brasil), 0550-8000

#### Resumen

Asparaginasa (EC. 3.5.1.1) es una enzima terapéutica utilizada en el tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda y linfomas No-Hodgkin. L-asparaginasa bacteriana es producida en gran escala, pero genera reacciones inmunes. Nuevos sistemas eucariotas son investigados para producir esta enzima. *Saccharomyces cerevisiae* expresa dos tipos de L-asparaginasa: intracelular y periplasmática. Algunas características como estabilidad y pH óptimo presentadas por asparaginasa II, la colocan como una alternativa importante de agente antitumoral. Por su parte, la levadura metilotrófica *Pichia pastoris* es una opción importante en la expresión de proteínas recombinantes controladas por el promotor AOX inducido por metanol. El control de los parámetros de cultivo (Ej. temperatura, concentraciones de inductor, tiempo de inducción, etc.) son factores importantes en la expresión de proteínas. El glicerol es el sustrato durante la fase de crecimiento mientras el metanol inicia la expresión de proteínas durante la fase de inducción. El objetivo fue determinar las mejores condiciones de inducción de *P. pastoris* en la expresión de L-asparaginasa a través de la aplicación de un diseño estadístico fraccionado  $3^{k-1}$  de las variables: temperatura (15, 20 y 25°C), concentración de metanol (1, 2 y 3%) y tiempo de inducción (48, 72 y 96 h). Se usaron *P. pastoris* KM71 modificada genéticamente para expresar L-asparaginasa de *S. cerevisiae*, medios de cultivo BMGY (*buffered glycerol-complex medium*) y BMMY (*buffered metanol-complex medium*) y el programa STATISTICA®. Los cultivos se llevaron a cabo en frascos *Erlenmeyer Baffled* de 250 mL con 50 mL de medio BMGY (pH 6,0) con 10 g L<sup>-1</sup> de glicerol a 30 °C, 250 rpm y 1 g L<sup>-1</sup> de inóculo. Después del consumo total de glicerol, las células son separadas por centrifugación a 3500 *xg* y 10 °C durante 10 minutos. El *pellet* celular fue resuspendido en 50 mL de medio BMMY (pH 6.0). La inducción fue llevada a cabo siguiendo los parámetros establecidos por el diseño estadístico. La actividad de L-asparaginasa fue medida utilizando las células vivas en suspensión (actividad periplasmática) por el método de β-hidroxamato aspártico. En la fase de crecimiento, el glicerol fue consumido en 8 horas de cultivo y se calcularon los parámetros cinéticos de crecimiento ( $\mu_{\text{máx}} = 0,35 \text{ h}^{-1}$  y  $t_g = 2,0 \text{ h}$ ) y factor de conversión ( $Y_{x/s} = 0,88 \text{ g.g}^{-1}$ ). El análisis estadístico ( $p=0,05$ ) determinó que la producción de L-asparaginasa presentó elevada influencia de la variable temperatura y en menor grado por el tiempo de inducción y la interacción temperatura-concentración de metanol. La expresión fue considerablemente mayor a 20°C y mejoró aumentando la concentración de metanol, mientras que el cambio en el tiempo de inducción no presentó diferencia significativa en sus diferentes niveles. En conclusión, la fase de inducción *P. pastoris* a 20°C con 3% de metanol durante 48 horas permite obtener la mejor producción de L-asparaginase (16 U.g<sup>-1</sup> biomasa seca).

**Descriptor:** *Pichia pastoris*, *Saccharomyces cerevisiae*, L-asparaginase, Metanol.

## Abstract

Asparaginase (EC 3.5.1.1) is a therapeutic enzyme used in the treatment of acute lymphoblastic leukemia and non-Hodgkin's lymphomas. Bacterial L-asparaginase is produced on a large scale, but generates immune reactions. New eukaryotic systems are investigated to produce this enzyme. *Saccharomyces cerevisiae* expresses two types of L-asparaginase: intracellular and periplasmic. Some characteristics such as stability and optimum pH presented by asparaginase II, place it as an important alternative of antitumor agent. On the other hand, the methylotrophic yeast *Pichia pastoris* is an important option in the expression of recombinant proteins controlled by the AOX promoter induced by methanol. Control of culture parameters (eg temperature, concentration of inductor, induction time, etc.) are important factors in protein expression. Glycerol is the substrate during the growth phase while methanol initiates protein expression during the induction phase. The objective was to determine the best conditions of induction of *P. pastoris* in the expression of L-asparaginase through the application of a  $3^{k-n}$ , ( $k = 3$ ;  $n = 1$ ) fractional factorial design of variables: temperature (15, 20 and 25 ° C), methanol concentration (1, 2 and 3%) and induction time (48, 72 and 96 h). Genetically modified *P. pastoris* KM71 was used to express L-asparaginase of *S. cerevisiae*, BMGY (buffered glycerol-complex medium) and BMMY (buffered methanol-complex medium) and STATISTICA® program. Cultures were carried out in 250 mL baffled Erlenmeyer flasks with 50 mL of BMGY medium (pH 6.0) with 10 g L<sup>-1</sup> glycerol at 30 ° C, 250 rpm and 1 g L<sup>-1</sup> of inoculum. After total consumption of glycerol, the cells are separated by centrifugation at 3500 *xg* and 10 ° C for 10 minutes. The cell pellet was resuspended in 50 mL of BMMY medium (pH 6.0). The induction was carried out following the parameters established by the statistical design. L-asparaginase activity was measured using live cells in suspension (periplasmic activity) by the method of  $\beta$ -hydroxamate-aspartic. In the growth phase, glycerol was consumed in 8 hours and the kinetic parameters of growth ( $\mu_{max} = 0.35 \text{ h}^{-1}$  and  $t_g = 2.0 \text{ h}$ ) and conversion factor ( $Y_{x/s} = 0.88 \text{ g.g}^{-1}$ ). Statistical analysis ( $p=0.05$ ) determined that L-asparaginase production is higher influenced by temperature variable and a minor effect for the induction time and interaction between temperature and concentration of methanol. The expression was considerably higher at 20 ° C and improved by increasing of methanol concentration, while the change in induction time did not show significant difference at different levels. In conclusion, the induction phase of *P. pastoris* at 20 ° C with 3% of methanol during 48 hours allows to obtain the best production of L-asparaginase (16 U.g<sup>-1</sup><sub>dry biomass</sub>).

**Keywords:** *Pichia pastoris*, *Saccharomyces cerevisiae*, L-asparaginase, Methanol.

## Salud

### Actividad física y salud en docentes

### Physical activity and health in teachers

Yury Rosales-Ricardo; Orozco David, Yaulema Lorena, Parreño Ángel, Caiza Vinicio, Barragán Virginia, Ríos Alejandra, Peralta Lilia y Pallo Jenny

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

La práctica de actividad física de manera regular, adaptada a las capacidades y características individuales de las personas tiene efectos beneficiosos para la salud orgánica y fisiológica. Sea cual sea la actividad física que practique la persona, es necesario que se estimule y principalmente, las autoridades deben promoverlo fuertemente, ya que son muchos los beneficios que se obtienen de éste. Los docentes de las universidades en la mayoría de los casos tienen estilos de vida sedentarios producto de su propio trabajo. Por tanto se realizó un estudio de revisión documental y bibliográfica de artículos científicos publicados entre enero de 1999 y febrero de 2016 con el objetivo de actualizar los conocimientos existentes sobre la actividad física en la salud de docentes a nivel internacional. Las bases de datos consultadas fueron Medline, Scopus y Scielo. La búsqueda se realizó mediante PubMed y clasificada por dos objetivos de búsqueda. Se usaron las siguientes palabras claves: actividad física, ejercicio físico, docentes; en idioma español e inglés (physical activity, physical exercise, teachers). Se seleccionaron aquellos estudios de aplicación de la actividad física en docentes de cualquier tipo de enseñanza, a nivel internacional. Se encontraron siete estudios, todos de aplicación, en los diferentes niveles de experimentación (pre, cuasi, y experimental) donde se demostró los beneficios de la actividad física en poblaciones de docentes y futuros docentes. Según los resultados de las anteriores investigaciones la actividad física es beneficiosa de forma general en los docentes y futuros docentes donde se aplicó. En todos los estudios se demostró esta hipótesis. En ocasiones los niveles de motivación para la práctica de actividad física no son los mejores y en el caso específico de las mujeres el tener más ocupaciones en el hogar y no siempre la ayuda de su familia es un impedimento sensible. Además la práctica de la AF muchas veces no se realiza correctamente y en los días mínimos sugeridos por semana (frecuencia) por desconocimiento y esto pudiera ser una causa de que se mantengan los niveles elevados de obesidad y sobrepeso aunque practiquen AF.

**Descriptores:** *actividad física, ejercicio, docentes*

#### **Abstract**

The practice of physical activity on a regular basis, tailored to individual abilities and characteristics of people has beneficial effects for organic and physiological health. Whatever physical activity you practice the person needs to be encouraged and foremost, the authorities must promote it heavily, and there are many benefits to be gained from it. Teachers of universities in most cases have sedentary lifestyles product of their own work. Therefore a study of documentary and bibliographic review of scientific articles published between January 1999 and February 2016 in order to update existing knowledge on physical activity on the health of teachers was conducted internationally. The databases searched were Medline, Scopus and Scielo. The search was performed using PubMed and classified by two search targets. The following keywords were used: physical activity, physical exercise, teachers; in Spanish and English (physical activity, physical exercise, teachers). those studies implementing physical activity of any kind teachers teaching at international level were selected. seven studies, all application at different levels of experimentation (pre, quasi, and experimental) where the benefits of physical activity was demonstrated in populations of teachers and future teachers were found. According to the results of previous research physical activity it is generally beneficial for teachers and future teachers where it was applied. In all studies it showed this hypothesis. Sometimes the levels of motivation for physical activity are not the best and in the specific case of women having more jobs at home and not always help his

family is a sensitive impediment. Furthermore, the practice of AF often not successful and suggested minimum days per week (frequency) due to ignorance and this could be a cause of that high levels of obesity and overweight are maintained even practice AF.

**Keywords:** *physical activity, exercise, teachers*

## Salud

### **Micelas poliméricas de Pluronic® F 127 cargadas con miltefosina. Desarrollo, caracterización fisicoquímica y evaluación *in vitro*** **Miltefosine-loaded polymeric micelles of Pluronic® F 127. Development, physicochemical characterization and *in vitro* evaluation**

Johanna Valenzuela-Oses<sup>1\*</sup>, Mónica Cristina García<sup>2\*</sup>, Sandro Gomes-Filho<sup>3</sup>, Felipe Lourenço<sup>4</sup>, Daniela Bassères<sup>3</sup>, Carlota Rangel-Yagui<sup>1</sup>.

*\*Ambos autores contribuyen de igual modo en la realización de este trabajo*

<sup>1</sup>Department of Biochemical and Pharmaceutical Technology, School of Pharmaceutical Sciences, USP, Brazil.

<sup>2</sup>Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (UNITEFA), CONICET and Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Ciudad Universitaria, X5000HUA, Córdoba, Argentina

<sup>3</sup>Department of Biochemistry, Chemistry Institute, USP, Brazil.

<sup>4</sup>Department of Pharmacy, School of Pharmaceutical Sciences, USP, Brazil.

## Resumen

Miltefosina (MT, hexadecilfosfocolina) es un fármaco alquilfosfolipídico con demostrada actividad antineoplásica, pero con elevado potencial hemolítico<sup>1</sup>. Como consecuencia de esto, su uso en el tratamiento del cáncer ha sido limitado sólo para tratar metástasis cutáneas del cáncer de mama. Para disminuir su potencial hemolítico, desarrollamos una formulación para vehicular el fármaco en micelas poliméricas del copolímero Pluronic F127. Se utilizó un diseño de compuesto central para optimizar los parámetros de proceso en la obtención de la formulación y estudiar el efecto de las variables independientes: temperatura de hidratación, velocidad de agitación y tiempo de agitación, sobre el diámetro hidrodinámico de las micelas ( $D_h$ ) y el índice de polidispersidad (IP)<sup>2</sup>. Para describir adecuadamente la influencia de las variables independientes sobre las variables de respuesta, se obtuvo un modelo de segundo orden. El análisis de varianza mostró que la temperatura tiene un efecto significativo ( $p < 0.05$ ) sobre el IP y que a bajos valores de temperatura se obtienen bajos IP. El nivel óptimo de  $D_h$  e IP obtenido por el modelo de calidad por diseño empleado y que fue confirmado experimentalmente fue 29,09 nm y 0,105, respectivamente, correspondiente a una temperatura de hidratación de 23 °C, velocidad de agitación de 480 rpm y tiempo de agitación de 20 min. El análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido y análisis termogravimétrico confirmó que el fármaco se encuentra molecularmente disperso en las micelas. La formulación óptima obtenida, luego de ser liofilizada y reconstituida, preserva el tamaño micelar y el IP. Las micelas poliméricas conteniendo 80  $\mu$ M de MT presentaron una significativa reducción del efecto hemolítico (80%,  $p < 0,05$ ) en comparación con la misma concentración de

**Comentario [M1]:** Yo acá puse a los mismo autores que puse em el resumen de rícafa, si vos querés poner a todos los que están en el paper, no tengo problema.

fármaco libre. Los estudios *in vitro* de viabilidad celular frente a células HeLa (carcinoma epitelioide del cuello uterino) y H358 (carcinoma broncoalveolar) demostraron efectos similares para la MT libre o cargada en las micelas poliméricas. Los resultados obtenidos sugieren que, al disminuir el potencial hemolítico, las micelas Pluronic F127 cargadas con fármacos son un enfoque muy prometedor para ampliar el uso de MT en la terapia del cáncer, así como de otras alquilfosfolinas.

**Descriptores:** *alquilfosfolinas, miltefosina, micelas poliméricas, terapia del cáncer*

### Abstract

Miltefosine (MT, hexadecylphosphocholine) is an alkylphospholipid drug with antineoplastic activity but high hemolytic potential<sup>1</sup>. As a consequence, its use in cancer has been limited to treating cutaneous metastasis of breast cancer. To decrease drug hemolytic potential, we developed a MT formulation by incorporating the drug into polymeric micelles of the copolymer Pluronic F127. A central composite design was applied to optimize the formulation parameters and to study the effects of the independent variables hydration temperature, stirring speed and stirring time, on the micelles hydrodynamic diameter ( $D_h$ ) and polydispersity index (PI)<sup>2</sup>. Second-order models were obtained to adequately describe the influence of the independent variables on the selected response. Analysis of variance showed that temperature had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the PI, with lower values at lower temperatures. The optimum level of  $D_h$  and PI predicted by the model and experimentally confirmed were 29.09 nm and 0.105, respectively, corresponding to a hydration temperature of 23 °C, stirring speed of 480 rpm and 20 min of stirring time. Differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis confirmed that the drug was molecularly dispersed within the micelles. The optimal lyophilized formulation preserved micellar size and PI after reconstitution. Pluronic F127-MT micelles with 80  $\mu$ M of MT presented a significant reduction of hemolytic effect (80%,  $p < 0.05$ ) in comparison to the same concentration of the free drug. *In vitro* viability assays against HeLa (epitheloid cervix carcinoma) and H358 (bronchioalveolar carcinoma) cells demonstrated similar cytotoxicity for free MT and MT-loaded Pluronic F127 micelles. Our results suggest that, by lowering hemolytic potential, drug-loaded Pluronic F127 micelles are a very promising approach to broaden the use of MT in cancer therapy, as well as of other alkylphosphocholines.

**Keywords:** *alkylphosphocholines, miltefosine, polymeric micelles, cancer therapy*

### Referencias

- [1] Khademvatan, S. et al., Gharavi, M.J., Rahim, F., Saki, J. Miltefosine induced apoptotic cell death on *Leishmania major* and *L. tropicalis* strains. *The Korean Journal of Parasitology*, 49 (1), p. 17 – 23, 2011.
- [2] Kumari, P., Omkara, M., Kumar, S., Myneni, S., Ghosh, B., Biswas, S. Curcumin Delivery by Poly (Lactide)-Based Co-Polymeric Micelles: An *In vitro* Anticancer Study. *Pharm Res*, 33, p. 826 – 841, 2015.

## Agronomía y ambiente

**Mecanismos Eco-fisiológicos que determinan los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos de ceras de hojas en grasas y sus implicancias**



Bruno Gamarra<sup>1</sup> y Ansgar Kahmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de ciencias agrarias, Instituto Federal Tecnológico de Zúrich

<sup>2</sup>Departamento de ciencias ambientales, Universidad de Basilea

Los *n*-alcanos de las hojas son hidrocarburos de cadena larga que son formados en las ceras cuticulares de las plantas terrestres. Los *n*-alcanos y sus valores  $d^2H$  son altamente persistentes en el medio ambiente incluso por periodos superiores a los millones de años. Los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos están correlacionados con el radio de isotopos de hidrogeno provenientes de las lluvias. Es por esto que los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos están siendo usados como herramienta poderosa para reconstruir cambios pasados en el ciclo hidrológico. A pesar de esto, los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos no han sido usados aun para investigar cambios pasados en procesos eco-fisiológicos o bioquímicos en plantas, esto ultimo debido al entendimiento insuficiente en mecanismos eco-fisiológicos y bioquímicos que determinan los valores  $d^2H$ , conjuntamente con los valores de precipitación. Sin embargo, recientes descubrimientos pueden elucidar hoy gran parte de esta señal del deuterio en los *n*-alcanos. Específicamente, ha sido sugerido que una fuente diferente de NADPH durante la biosíntesis de *n*-alcanos (llámese fraccionación biosintética) imprime una fuerte señal de isotopo de hidrogeno en *n*-alcanos derivados de las ceras de las hojas, el cual esta asociado con el metabolismo interno de las plantas. Me gustaría presentar resultados de mi doctorado que resumen los efectos de las relaciones planta-agua en los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos así como también datos recientes que salen del análisis de un archivo anual de alta resolución de muestras de grasas de uno de los estudios biológicos mas antiguos del mundo: Park grass experiment in Rothamsted, UK, el cual data del año 1860. Los resultados muestran una caída dramática y significativa de los valores  $d^2H$  en *n*-alcanos, desde -190‰ antes de 1940 hasta -210‰ en el 2010. Basado en análisis simultáneos de isotopos de oxigeno en celulosa de las mismas muestras, podemos atribuir esta caída de los valores  $d^2H$  a cambios en la fraccionación biosintética, esto explicado mayormente porque otros factores como cambios en los valores  $d^2H$  en las fuentes de agua, el enriquecimiento evaporativo de deuterio en el agua de las hojas y la comunidad de especies permaneció constante durante el mismo periodo de tiempo. Esto sugiere que esta caída de los valores  $d^2H$  en los *n*-alcanos en las pasadas décadas puede ser asociada con cambios en el metabolismo interno de las plantas, muy probablemente ocasionados por la elevación global del  $CO_2$  en la atmosfera o a cambios de temperatura. Nuestros datos indican por primera vez que, además del uso eficiente del agua fotosintética, la elevación global del  $CO_2$  o cambios climático pueden también afectar el metabolismo interno de carbono en las plantas. Este descubrimiento es fascinante y ayudaría a predecir como un continuo cambio ambiental impactaría la fisiología, el crecimiento de plantas y la bioquímica de los ecosistemas.

## **Agronomía y ambiente**

**Política de Gestión Ambiental del Gobierno Municipal de Lima Metropolitana y su Impacto en la Actitud Ambiental de la Población de Lima Metropolitana 2013-2014**

**Environmental Management Policy of the Municipal Government of Lima and its impact on environmental attitude of the population of Lima 2013-2014**

Candy Valera Chota

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

## Resumen

La presente investigación recoge las opiniones de la población de 18 a 65 años de edad (varones y mujeres), sobre la política de gestión ambiental de la municipalidad de Lima metropolitana, (PGAMLM) de modo que el poblador o la pobladora encuestada decía sus opiniones y marcaba sus preferencias e ideas a través de un cuestionario sobre actitud ambiental que la investigadora tomó. Existe diferentes formas de percibir la realidad, emitir una opinión sobre temas ambientales requiere estar consciente de tu entorno, ser responsable o no serlo, es una elección de conducta consciente que el ser humano refleja y adopta según su interés personal voluntario, sin embargo cuando se vive en una sociedad o en grandes ciudades en el que el grado de contaminación es mayor porque el hecho de que exista una aglomeración de habitantes ya se tienen la necesidad de gestionar y las políticas de gestión ambiental de un gobierno descentralizado como es la Municipalidad de Lima Metropolitana tienen un desafío en todo aspecto, desde lo ambiental económico, psico- sococultural, ordenamiento territorial de la urbe, abastecimiento de servicios básicos, saneamiento etc. para optimizar la gestión se tiene que tener una red coordinada de actores públicos privados y ciudadanía organizada y no organizada; en este trabajo notamos la clara ausencia de la participación ciudadana como ente activo de los programas que realiza la Municipalidad, con un débil compromiso participativo y una pésima comunicación horizontal entre el gobierno y la sociedad limeña; por ello se suscitaron hechos como el de "la parada", con la finalidad de ordenar la ciudad y hacerlo vivible sin antes sensibilizar a la población que sería afectada, significa que no hay comunicación asertiva y se debe trabajar en ella, en casi todos los programas el desconocimiento de la gente es notable si no conoce jamás se participará y toda intención de gobernar y gestionar bien se disolverá resultando estéril todo esfuerzo realizado por gobernantes que ingresan a gestionar por un breve periodo de 4 años, viendo frustrado sus intenciones con el gobernante que le precede, borrando sus obras visibilizando la capacidad de saber gobernar o llegar a la meta gobernanza; tomar y repotenciar las acciones que son positivas para el desarrollo de una ciudad y enrumbar al avance a una sociedad responsable ambientalmente.

**Descriptor:** *Políticas de Gestión Ambiental; Municipalidad de Lima Metropolitana, Actitud ambiental, Población de Lima metropolitana*

## Abstract

This research reflects the views of the population aged 18 to 65 years (men and women) on environmental management policy of the municipality of metropolitan Lima (PGAMLM) so that the resident or the settler surveyed said their opinions and marked their preferences and ideas through a questionnaire that the investigating environmental attitude taken. There are different ways of perceiving reality, expressing an opinion on environmental issues needs to be aware of your surroundings, be responsible or not, it is a choice of conscious behavior that the human being reflects and takes as his personal interest volunteer, but when He lives in a society or in large cities where the degree of contamination is higher because the fact that there is an agglomeration of people already have the need to manage and environmental management policies of decentralized government such as the Municipality of Lima Metropolitan has a challenge in every respect, from the economic environment, psychological sococultural, land management of the city, providing basic services, sanitation etc. to optimize the management you will have to have an organized and unorganized coordinated network of private and public

actors and citizens; In this paper we noticed the distinct lack of citizen participation as an active entity that performs programs Municipality, with a weak participatory engagement and a bad horizontal communication between government and society Lima; why events took place such as "stop" in order to organize the city and make it livable without sensitizing the population that would be affected, meaning no assertive communication and should work on it in almost every programs ignorance of the people is remarkable if never known was involved and any intention to govern and govern well be dissolved resulting sterile all efforts by governments entering manage for a short period of four years, seeing frustrated their intentions with the ruling that precedes it, erasing his works visible the ability to know how to govern or reach the goal governance; repowering and take actions that are positive for the development of a city and will fly to advance environmentally responsible society.

**Keywords:** *Environmental Management Policy; Municipality of Lima, Environmental Attitude, City metropolitan Lima*

## **Agronomía y ambiente**

### **Análisis de la variabilidad de los niveles de agua del Lago Titicaca**

#### **Analysis of the variability of water levels of Lake Titicaca**

Eleazar Chuchón y José A. Pereira

Departamento de Ciencias Atmosféricas, Instituto de Astronomía, Geofísica y Ciencias Atmosféricas, Universidad de Sao Paulo, Rua do Matao, 1226 – Ciudad Universitaria – CEP: 05508-090 – Sao Paulo – SP – Brasil.

#### **Resumen**

La variabilidad del nivel do Lago Titicaca fue analizada contra los datos de precipitación. Existe un desfase de 3 meses entre la ocurrencia de la precipitación y de la elevación del nivel del lago. La variabilidad de largo plazo del nivel del Lago Titicaca fue con parada con el índice de Oscilación interdecadal del Pacífico (ODP) en el período de 1914 a 2014. Asimismo, se con paró con eventos de El Niño - Oscilación Sul (ENOS) entre 1969 y 2014. Los resultados sugieren fuerte influencia de la ODP negativa y de eventos de La Niña en el aumento del volumen de agua en el Lago Titicaca. El análisis espectral de las mediciones mensuales de nivel del Lago Titicaca (NLT) indica un ciclo predominante de 12 años de variación, probablemente, asociado a la ODP. El volumen de agua del Lago Titicaca tiende a disminuir (aumentar) en la fase positiva (negativa) de la ODP. Igualmente, la fase negativa (positiva) do ENOS genera patrones de anomalías positivas (negativa) de precipitación. Por tanto, en la fase positiva (negativa) de la ODP, con mayor probabilidad de eventos ENOS de fase positiva (negativa), la precipitación muestra anomalías negativas (positivas) que puede estar asociado a la disminución (aumento) del NLT.

**Descriptores:** *Cuenca del Lago Titicaca, ODP, ENOS*

#### **Abstract**

The variability of the Titicaca Lake level was analyzed against the rainfall data. A lag of

about three months between the occurrence of precipitation and the rising lake level was observed. Long-term variability of the Titicaca Lake level was also compared to the interdecadal Pacific Oscillation (PDO) Index between 1914 and 2014. Furthermore, the water level was compared to El Niño - Southern Oscillation (ENSO) between 1969 and 2014. The results suggest a strong influence of negative PDOs and La Niña events in increasing the volume of water in Lake Titicaca. Spectral analysis of the monthly measurements of Titicaca water level (NLT) indicates a predominant cycle of 12 years, probably related to the ODP. The Lake Titicaca water volume tends to decrease (increase) in the positive (negative) phase of the PDO. Likewise, the negative phase (positive) of ENSO generates patterns of positive anomalies (negative) of precipitation. Therefore, the positive (negative) phase of PDO, with greater probability of positive phase ENSO events (negative), precipitation anomalies shows negative (positive) which can be associated with the decrease (increase) in the NLT.

**Keywords:** *Lake Titicaca Basin, ODP, ENOS*

## **Agronomía y ambiente**

### **Naturación de azotea aplicando *Aptenia cordifolia* y su efecto sobre la temperatura y humedad relativa**

Fredy Condori Huamán

Universidad Nacional Federico Villarreal

#### **Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo, conocer los efectos de la aplicación de *Aptenia cordifolia*, sobre la temperatura y humedad relativa, en una azotea piloto, mediante estaciones registradoras y celdas de cubierta vegetal, con la finalidad de proponer la naturación de azoteas para incrementar áreas verdes en los Distritos de Lima, para lo cual se utilizó un diseño experimental, seleccionando dos áreas con similares características, aplicando en una de ellas cubiertas vegetales de *Aptenia cordifolia*, y manteniendo el otro sin cubierta vegetal. Los resultados obtenidos fueron registrados durante las 24 horas por un periodo de 5 meses, llegando a las siguientes conclusiones, la variación de las temperaturas obtenidas en la azotea con cubierta vegetal (4 m<sup>2</sup>), logran reducir hasta un 4.46 °C en promedio, con respecto a las temperaturas obtenidas en la azotea sin cubierta vegetal, en el caso de la humedad relativa, se logra incrementar hasta un 17.41 %.

**Descriptores:** *Naturación, Azotea, temperatura y humedad relativa.*

#### **Abstract**

The objective of the present investigation is to determine the effects of *Aptenia cordifolia* on temperature and relative humidity in a pilot roof, using cash registers and vegetation cover cells, in order to propose the naturation of roofs to increase areas Green in the Districts of Lima, for which an experimental design was used, selecting two areas with similar characteristics, applying in one of them plant covers of *Aptenia cordifolia*, and maintaining the other without vegetation cover. The obtained results were registered during the 24 hours for a period of 5 months, arriving at the following conclusions, the

variation of the temperatures obtained in the roof with vegetal cover (4 m<sup>2</sup>), manage to reduce until 4.46 ° C in average, with With respect to the temperatures obtained in the roof without vegetation cover, in the case of relative humidity, it is possible to increase up to 17.41%.

**Keywords:** *Naturation, Roof, temperature and relative humidity.*

## **Agronomía y ambiente**

### **Algunos aspectos de la ciencia, tecnología e ingeniería en el antiguo Perú, en la protección de sistemas públicos vitales y planeamiento de ciudades resilientes**

Isaac Velazco Pereyra

Por la presente ponencia se enumera y describe en forma general, los valiosos éxitos de los ingenieros del antiguo Perú, que comprende a la cultura Inka y sus predecesores tales como Tiawanaku, Wari, Chavín, Moche, Paracas, Pachacamac, Lima, Caral y otras más, en la construcción del campo (panpa, chakra), las ciudades y centros poblados (marka, llaqta), la edificación de la vía infraestructura pública (llaqta ruray), y la correspondiente protección y mantenimiento, que actualmente perviven después de cientos y miles de años, habiendo resistido la secuela de los desastres naturales y otros riesgos contingentes.

El campo, la ciudad y los asentamientos humanos, y toda obra pública fue construida previ0a planificación, tomando en cuenta y respetando el medio ambiente.

Así los centros poblados fueron ubicados adecuadamente evitando los conos de deyección por donde discurren las llocllas o huaycos; así como ejemplo tenemos a la ciudad de Yungay (dpto. de Ancash) que estuvo inicialmente ubicado por los inkas en un lugar apropiado, y fueron los invasores españoles en el siglo XVI que la trasladaron a un lugar inconveniente y cuando se produjo el sismo de 31-5-1970, fue destruida completamente por la avalancha y alud de una parte de la cordillera del Huascarán, ocasionando en la zona 70000 muertos aproximadamente.

La avanzada técnica constructiva y la utilización de los más diversos materiales autóctonos, tales como la ciudad de Chanchan (dpto. La Libertad) la más grande ciudad del mundo hecha con adobes; las construcciones líticas de mediana e inmersa área y volumen algunas de varios pisos o con galerías subterráneas tales Machu Picchu, Chavín de Huantar, Choquequirao, etc., de grandes raíces pétreas (rumipirjas) como en Saqsaywamán (Cusco), etc., las chulpas en otras utilizaron las piedras, como base y encima construyeron muros de adobe, de adobón, tapiales como en Pachacamac y Cajamarquilla (Lima), las Tumbas Reales de Sipán (Lambayeque), la Huaca Pucllana (Miraflores), otros como templos, atalayas, torreones como Tintash, Chankaillo, etc.

**La ciudad de Caral** (Supe-Lima) la más antigua de América con alrededor de 5000 años y es la segunda más antigua del mundo civilizado actual después de Mesopotamia (5200 años) la cual se ubicó sobre terrazas fluviales y aluviales con las características de estabilidad geológica, en nivel por encima del río Supe evitando inundaciones y destrucciones, lejos de los cauces aluviales evitando los efectos destructivos de los deslizamientos de suelos y llocllas y similares. Utilizaron la quincha, mallas estructurales, columnas o postes de madera "huarango", en los edificios públicos utilizaron para la cimentación o base las piedras las que colocaron en bolsas llamadas "shicras" con gran comportamiento al dispersar las ondas sísmicas. Enfrentaron los cordonazos, los veranillos, el "noto", los "escampos" y principalmente el FEN (Fenómeno del Niño) también evitaron las orillas bajas del mar y de los ríos.

En lo concerniente a las comunicaciones construyeron la red de caminos llamado **QHAPAC ÑAN** que recorría todo el territorio del Tawantinsuyo con una longitud de alrededor de 30000 km, incorporando apachetas, ushunus, tambos, tokankas y numerosos puentes como el **Q'ESWACHKA** puente colgante hecho de fibras y cuerdas a base de maguey, de lloqque y chilina; puentes flotantes, puentes de madera, puentes de piedra (rumichaca), los **HUARIOS**, oroyas o tarabitas, puentes de troncos y palos.

Respecto a la ingeniería hidráulica destacaron en la construcción de canales con gran conocimiento de pendientes, secciones y del material empleado, ya en los canales descubiertos y los subterráneos, tales como Cumbemayo, Machu Picchu, Nazca, Surco, etc.

Las construcciones de andenes o **PATA PATA** para ampliar, mejorar y proteger el territorio agrícola, además de resguardarlo y sostenerlo en zonas de mucha pendiente, grandes obras de ingeniería civil y agraria.

Los ingenieros del Antiguo Perú en la concepción de las estructuras que construyeron utilizaron materiales autóctonos que fueron debidamente procesados, requiriendo de conocimientos técnicos previos de matemáticas, de física, de química, para su ampliación en resistencia de materiales, geotécnica, la mezcla y combinación química, entre otras, que hizo posible utilizar adecuadamente la madera, la caña brava, los espartos, juncos, el algodón, lana, así como la arcilla, arena, piedra, cementantes, colorantes, el petróleo, etc. con estilo inherente a su origen andino, incluyendo hasta su aplicación en la Biología, Medicina, Astronomía principalmente, además de la Ingeniería; agregamos que el maíz y la papa, la coca y otros son originarios del Perú.

Nuestra cultura del Antiguo Perú tuvieron sus grandes maestros llamados Amautas quienes preservaron, cultivaron y acrecentaron sus conocimientos culturales y reservaron la cosmovisión andina a través de quipus, tocapus, pinturas, grabaciones en piedras, mantos, tablas, arcilla, maquetas y otros recursos de mnemotecnia tales como la piedra **SAYWITE** lo que les permitió planear y construir el campo, la ciudad, la infraestructura pública enfrentando adecuadamente a los efectos de los desastres naturales, el resultado son obras proto resilientes.

Lo que merecido el reconocimiento de la historia universal del hombre por haber llegado a un alto nivel cultural y que supervive hasta hoy, y estamos incluidos en las 8 grandes culturas que dan origen a la civilización actual, como reiteramos se atribuye a Mesopotamia con sus 5200 años de antigüedad el inicio y tenemos en el Perú, Caral con 5000 años de existencia.

## **Agronomía y ambiente**

### **Reducción de Riesgo de Desastres desde un Enfoque Ambiental Global**

#### **Reducing Disaster Risk from a Global Environmental Approach**

Miguel Ángel Pérez Aguirre

Centro de Investigación para la Prevención y Mitigación de Desastres (CIPREMIID)

Facultad De Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE)

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

Av. Colonial Nº 450, Lima 1, Lima Perú

#### **Resumen**

El objeto de este artículo es presentar un nuevo modelo conceptual consistente y

coherente de reducción de riesgo de desastres (RRD), a partir de un enfoque holístico, análisis crítico y sinergia de criterios y conceptos del ambiente, combinado con los enfoques y evolución de los conceptos de riesgo, amenaza y vulnerabilidad. Los procedimientos seguidos para la construcción del modelo de RRD están basados en la ecuación general del Ambiente Global (AG) que es igual a: Ambiente Natural (AN) x Ambiente Social (AS) x Ambiente Construido (AC), propuesto por el autor, asociado a la ecuación universal de riesgos de desastres que es Riesgo igual a Amenaza por Vulnerabilidad, de White (1975), quien señala que: "el riesgo a sufrir desastres depende no solo de la magnitud de la amenaza como tal sino de la vulnerabilidad de la sociedad expuesta a la amenaza". Como resultados alcanzados se propone una nueva forma y amplia de evaluar y reducir las amenazas y riesgos de desastres desde un enfoque ambiental asociado a una concepción holística e integral del riesgo.

**Descriptor:** amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastre, ambiente global

### **Abstract**

The objective of this paper is to present a new consistent and coherent conceptual model of disaster risk reduction (DRR), based on a holistic approach, critical analysis and synergy of criteria and concepts of the environment, combined with the approaches and evolution of the Concepts of risk, threat and vulnerability. The procedures followed for the construction of the DRR model are based on the general equation of the Global Environment (AG), which is equal to: Natural Environment (AN) x Social Environment (AS) x Built Environment (AC), proposed by the author, White (1975), who points out that "the risk of disaster depends not only on the magnitude of the threat as such but also on the vulnerability of The society exposed to the threat ". As results achieved, a new and comprehensive way of evaluating and reducing disaster threats and risks is proposed, from an environmental approach associated with a holistic and integral conception of risk.

### **Agronomía y ambiente**

#### **Equipo generador de vapor, Precipitador de sólidos, Capturador de SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> aplicado en gases de la combustión**

Rodolfo Cornelio Rivero Soria

Consorcio Sandiegol S.A, Jiron Monte Caoba 1046- Santiago de Surco – Lima 33

### **Resumen**

Desde los inicios de la era industrial la expulsión de gases de la combustión a la atmósfera y el CO<sub>2</sub> adicional ha ido incrementándose poco a poco hasta antes de la segunda mundial, la humanidad no ha sentido cambios bruscos, pero después de la segunda guerra mundial el incremento de las industrias en el mundo ha generado y sigue generando con mayor intensidad el aumento de CO<sub>2</sub> adicional. Desde luego el incremento de la temperatura promedio y el CO<sub>2</sub> adicional en la atmósfera está afectando directamente el calentamiento global y la disminución de glaciares en todo el planeta. Es en éste escenario crítico, que el presente trabajo tiene como objetivo analizar los sectores productivos más críticos causantes de la contaminación ambiental y el calentamiento global, tales como las industrias, el transporte y otros. A la vez plantear una tecnología viable e inmediata para atrapar el CO<sub>2</sub> adicional antes que salga a la

atmósfera, dentro de esta solución tecnológica prepara gases de la combustión para captura dentro del mismo equipo antes de salir al aire. Este proyecto desarrolla una ingeniería sostenible en el tiempo, evitará el colapso total de los glaciares y de los ecosistemas que están en peligro de desaparecer a falta de agua. El procedimiento es la aplicación de Mecánica de fluidos para flujo subsónico y compresible, Transferencia de calor para intercambiadores de calor de contacto indirecto, Ingeniería ambiental para aplicación de métodos para retener sólidos contenidos en gases de la combustión, Termodinámica para el balance de masa, procesos químicos para quitar el olor de gases y el método inverso de la lixiviación para atrapar el CO<sub>2</sub>. Con flujo compresible subsónico se logra elevar la temperatura de gases a la salida. Con transferencia de calor para reducción al mínimo de la temperatura de gases de la combustión. Con retención de sólidos contenidos en gases de la combustión son técnicas de precipitación para distintos tamaños de partículas. Con balance de masa se determina la cantidad de sólidos separados y cuantificación de CO<sub>2</sub> capturado. Una vez condicionado la temperatura, la velocidad y limpieza de los gases se espera eliminar totalmente el CO<sub>2</sub> evitando la emisión a la atmósfera. Además en el intercambio de calor se espera recuperar mínimo 30% del calor total de gases calientes de la combustión y la recuperación de los combustibles no quemados. Finalmente se espera que el equipo tenga eficiencia energética mejorada y con 0% de contaminación al aire, excepto otros gases (N<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O) que no son dañinos en la atmósfera. Como referencia la primera medición de CO<sub>2</sub> se hizo en el año 1958, el valor registrado fue cercano a 312 ppmv, actualmente (Mayo 2016) el valor promedio ya supera los 400 ppmv. Según los expertos del clima en el mundo, el valor máximo de CO<sub>2</sub> que soporta la atmósfera debe estar debajo de 450 ppmv; para tener una opción a revertir, si se llegara a superar este valor el clima será catastrófico e incontrolable.

**Descriptor:** *medio ambiente, tecnología sostenible, mitigación de contaminantes*

### **Abstract**

Since the beginning of the industrial age the outlet of combustion gases into the atmosphere the additional CO<sub>2</sub> has grown little by little until it before the Second World the humanity has not felt any abrupt changes, but after the Second World War the increase of industries in the world has generated and continues to generate with greater intensity the increase in additional CO<sub>2</sub> and the increase of the average temperature in the atmosphere, directly affecting the global warming and the decline of glaciers around the world. This is the critical scenario, that the present work has as objective to analyze the productive sectors more critical causing environmental pollution and global warming, such as industry, transport and others. At the same time pose a viable technology immediately to catch the additional CO<sub>2</sub> before it outlet to the atmosphere, within this technological solution prepares combustion gases for capture within the same computer before getting on the air. This project develops a sustainable engineering at the time, will prevent the total collapse of the glaciers and the ecosystems that are in danger of disappearing in the absence of the water. The procedure is the application of Fluid Mechanics for subsonic flow and compressible, heat transfer for heat exchangers of indirect contact, environmental engineering for application of methods to retain solids contained in combustion gases, thermodynamics for the mass balance, chemical processes to remove the smell of gas and the inverse method of leaching to catch the CO<sub>2</sub>. With subsonic compressible flow is achieved raise the temperature of gases to the outlet. With heat transfer for reduction to a minimum temperature of combustion gases. With retention of solids contained in combustion gases are sub equipment techniques of



precipitation for different sizes of particles. With mass balance determines the amount of sólidos separated and quantification of CO<sub>2</sub> captured. Once conditioned temperature, speed and cleanliness of the gases are expected to totally eliminate the CO<sub>2</sub> avoiding the emission into the atmosphere. In addition to the heat exchange expects to recover at least 30% of the total heat from hot gases from the combustion and the recovery of the unburned fuel. As a reference the first CO<sub>2</sub> measurement was made in the year 1958, the recorded value was close to 314 ppmv, currently (May 2016) the average value already exceeds 407 ppmv. supera 407 ppmv. According to the experts of the climate in the world, the maximum value of CO<sub>2</sub> that supports the atmosphere must be below 450 ppmv; to have an option to revert, if it were to overcome this value the climate will be catastrophic and uncontrollable.

**Keywords:** *Environment, sustainable technology, mitigation of pollutants*

## **Agronomía y ambiente**

**Germinación de semillas del árbol de la quina (*Cinchona micrantha*) en suelos colectados en el "Jardín del Inca" Machu Picchu – Cusco, Perú**

**Seed germination cinchona tree (*Cinchona micrantha*) in soils collected in the "Garden of the Inca" Machu Picchu - Cusco, Peru**

Roque Raúl Rodríguez Barrutia, Julio Gutiérrez Zambrano

Instituto Nacional de Investigación de la Expedición Científica: "Por la ruta del árbol de la quina", Trujillo – Perú

National Research Institute of Scientific Expedition: " By the path of the cinchona tree ", Trujillo – Peru

### **Resumen**

El 7 de julio de 2007 Machu Picchu fue declarada como una de las nuevas siete maravillas del mundo moderno, previo a ese magno acontecimiento (26 de junio del 2007) nos tocó el privilegio de sembrar dos plantones de árbol de la quina en este portentoso arquitectónico ante su inexistencia en este icono de la peruanidad. Como muestra de nuestro paso por este recinto colectamos suelos para ver su viabilidad con semillas del árbol de la quina (*Cinchona micrantha*) consiguiendo dicho objetivo cada vez que hemos repetido dicho proceso en estos 9 años. Hoy, el árbol de la quina, alejado de la extinción en el Perú, se presenta como una gran perspectiva de desarrollo en los pueblos que alojan a esta maravillosa planta, que ha salvado millones de vidas en el mundo y que constituye uno de los mayores aportes a la ciencia de parte de los Sabios Médicos del Antiguo Perú.

#### **Objetivos**

Lograr la germinación de semillas del árbol de la quina (*Cinchona micrantha*) en suelos colectados en el "Jardín del Inca" – Machu Picchu – Cusco – Perú

#### **Material y Métodos**

El día 12 de octubre del año 2007 se colocaron por aspersión 50 semillas del árbol de la quina (*Cinchona micrantha*) provenientes del "Santuario del Árbol de la Quina" (+1200msnm), ubicado en el Centro Poblado La Cascarilla – Jaén – Cajamarca sobre suelos colectados del "Jardín del Inca" – Machu Picchu (2400msnm) durante la siembra

de un plantón del árbol de la quina efectuado por la Expedición Científica: “Por la ruta del árbol de la quina”, siendo regadas inter diariamente con agua potable, utilizando un aspersor artesanal. No se utilizó ningún tipo de abono.

El estudio se efectuó en el Jirón Salaverry 430-B, Trujillo – Perú, ubicado a nivel del mar.

#### Resultados

78 % de semillas germinaron, variando en el tiempo (12 semillas a los 18 días, 19 a los 27 días y 8 a más días). Humedad cercana al 100% y temperatura entre los 15 a 22 °C favorecen el proceso germinativo. Suelos limnosos de Machu Picchu permiten la germinación de semillas de *Cinchona micrantha* a nivel del mar. Se observó que el desarrollo de plántulas post germinación es variable (1.5 a 3.0 cm en 90 días)

#### Conclusiones

Las semillas del “Árbol de la Quina” (*Cinchona micrantha*) procedentes del “Santuario del Árbol de la Quina”- La Cascarilla – Jaén (+- 1200 msnm), germinan en suelos colectados del “Jardín del Inca”- Machu Picchu (2400msnm) sembradas a nivel del mar.

**Descriptor:** Machu Picchu, árbol de la quina, germinación de semillas, jardín del inca.

### Agronomía y ambiente

#### **Efecto de la aplicación de aceite esencial de muña (*Mintostachys mollis*) en el brotamiento de tubérculos de papas nativas Amarilla Tumbay (*Solanum gonyocalix* sp)**

#### **Effect of the application of essential oil of muña (*Mintostachys mollis*) in the sprouting of tubers of Yellow Tumbay native potatoes (*Solanum gonyocalix* sp)**

Sandra Ñahui, Frank Velásquez-Barreto, Isaac Aliaga

Facultad de ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Huancavelica, Común Era, Acobamba-Perú

### Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la concentración de aceite esencial de muña (*Mintostachys mollis*), en la inhibición del brotamiento de tubérculos papas nativas Amarilla Tumbay (*Solanum gonyocalix*) (AT) en condiciones de almacén. Se utilizaron tubérculos de papa nativa AT de diámetro uniforme procedentes de la Comunidad Campesina de Jabonillo del distrito de Colcabamba, de la provincia de Tayacaja. El aceite esencial de muña fue adquirido de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se aplicaron tratamientos de aceite esencial de muña de 3, 5 y 7 mL/kg de tubérculos de papas nativas, un tratamiento con 30 mg/kg de Chlorpropham (CIPC) y un tratamiento testigo. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 repeticiones, obteniéndose 20 unidades experimentales. Los tubérculos de papa recién cosechados, fueron lavados, seleccionados, pesados, clasificados por tamaño, de acuerdo a los tamaños de la variedad y siendo los tubérculos de primera; luego se colocaron 13-15 tubérculos para cada tratamiento en cajas de cartón, recubiertas con polietileno de baja de alta densidad. Estos tubérculos fueron colocados en ambiente donde a una temperatura comprendida entre 8 a 12 °C y una humedad relativa de 85%± 2%. A los 30, 60 y 90 días se evaluaron la longitud de los brotes y el porcentaje de pérdida de peso de papas nativas de Amarilla Tumbay a los 30 días de almacenamiento

fue 0,14 cm a 2,48 cm para los tratamientos y el tratamiento testigo tuvo una longitud de brotes de 3,50 cm en promedio. A los 90 días de almacenamiento longitud de los brotes de los tubérculos de papas nativas de Amarilla Tumbay para el tratamiento con CIPC a 30 mg/kg fue de 0,15 cm, mostrando también cierta inhibición los tratamientos de 3, 5 y 7 mL/kg de aceite esencial de muña con longitud de brotes de 10,19 a 13,35 cm y el testigo tuvo una longitud de brotes de 12,62 cm en promedio. El porcentaje de pérdida de peso de los tubérculos de papas nativas de Amarilla Tumbay a los 90 días de almacenamiento fue de 14.97% para el tratamiento con CIPC a 30 mg/kg mostrando también cierta inhibición los tratamientos de 3, 5 y 7 mL/kg de aceite esencial de muña con porcentaje de pérdida de peso de 21.75 a 22.71% y el testigo tuvo un porcentaje de pérdida de peso de 25.37% en promedio. Los tratamientos con aceite esencial de muña mostraron cierta inhibición ( $p>0.05$ ) de la pérdida de peso y longitud de los brotes de los tubérculos de papas nativas Amarilla Tumbay a los 30 días, pero no se pudo apreciar esta inhibición para el tiempo de almacenamiento de 90 días.

*Descriptor: Papas nativas, Chlorpropham, muña, brotamiento, almacenamiento.*

## **Agronomía y ambiente**

### **Adaptación al cambio climático en fincas familiares en el sector obraje-Acopampa, Carhuaz, Ancash- Perú: Rol organizacional y prácticas agroecológicas”.**

#### **Adaptation to climate change in family farms in the Obraje-Acopampa, carhuaz, Ancash-Peru sector: organizational role and agroecological practices**

Veti Elena Castro Aponte<sup>1</sup>, Walter V. Castro Aponte<sup>2</sup>, César Gonzales Alfaro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Escuela Académico Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Santiago Antúnez de Mayolo-Huaraz-Ancash

<sup>2</sup> Fondo Verde Internacional. Board Advisor, Academic Tutoring and Research Guidance

<sup>3</sup> CARE Perú, Coordinador Regional Proyecto Glaciares+ - Ancash Programa de Cambio Climático

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación evalúa las prácticas agroecológicas y estrategias organizacionales que las fincas familiares realizan para adaptarse al cambio climático, en el Sector Obraje - Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, Ancash, Perú, con la finalidad de generar una opción de agricultura sostenible y consumo de productos agroecológicos e ingresos a la población de las zonas rurales. Dentro de los resultados más saltantes de la investigación podemos mencionar los siguientes cambios agronómicos y ecológicos identificados por los agricultores: contaminación local, aumento de plagas y enfermedades, temperaturas extremas de calor y frío, deshielo del nevado, cambios estacionales de épocas de siembra y cosecha de sus cultivos. Asimismo, las prácticas agroecológicas que realizan los agricultores son: labranza cero, aplican estiércol de animales, cercos vivos, agroforestería, rotación de cultivos, asociación de cultivos, diversifican sus cultivos, compost, biocida naturales y riego tecnificado. De igual manera, las estrategias organizacionales que aplican los agricultores principalmente corresponden a la reciprocidad, la solidaridad y el

colectivismo, que son prácticas de organización social ancestral. Se concluye, que tomar en cuenta los conocimientos y las percepciones de los agricultores sobre los cambios del clima y poner en valor sus prácticas agroecológicas y estrategias organizacionales colectivas de índole ancestral será determinante para lograr la resiliencia y adaptación de los cultivos al cambio climático y, por ende, asegurar la seguridad alimentaria local con productos agrícolas de calidad.

**Descriptores:** *Agroecología, prácticas agroecológicas, prácticas ancestrales, conocimiento, percepciones, adaptación al cambio climático*

### **Abstract**

This research evaluates the agroecological practices and organizational strategies that family farms perform to adapt to climate change, in the Obraje Sector - Acopampa District, Carhuaz Province, Ancash, Peru, intended to generate consumption of Agroecological products and income to the population of rural areas. Among the most important results of the research are the following agronomic and ecological changes identified by the farmers: local pollution, increased pests and diseases, extreme temperatures of heat and cold, melting of ice, seasonal changes in planting and harvesting times of their crops. In addition, agroecological practices carried out by farmers are: zero tillage, use animal manure, live fences, agroforestry, crop rotation, crop association, crop diversification, composting, natural biocide and technical irrigation. Similarly, the organizational strategies applied by farmers mainly correspond to reciprocity, solidarity and collectivism, which are practices of ancestral social organization. It is concluded that taking into account the knowledge and the perceptions of farmers on climate change and putting in value their agroecological practices and collective organizational strategies of ancestral roots will be key to make crops resilient and adapted to climate change, thus ensuring local food security with high quality agricultural products.

**Keywords:** *family farms, agroecological practices, organizational strategies, climate change, adaptation*

### **Agronomía y ambiente**

#### **Estimación mediante la teledetección de la variación de la cobertura vegetal en las lomas del distrito de Villa María del Triunfo por la expansión urbana y minera (1986-2014)**

María Miyasiro y Martín Ortiz

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima*

### **Resumen**

Durante las últimas décadas, una gran parte de la cobertura vegetal de las lomas del distrito de Villa María del Triunfo ha sido ocupada por invasores de terrenos; además de desarrollarse actividad minera no metálica en el sector. Esta situación conlleva a la reducción y a la posible desaparición de este frágil ecosistema.

La presente investigación estimó la zona potencial para cubrirse con vegetación de lomas, debido a que las lomas son un ecosistema estacional cuya extensión no es fija, varía año tras año y dentro de una misma temporada. El análisis de verdor realizado

mediante el índice de vegetación por diferencia normalizada de imágenes satelitales ópticas disponibles determinó dos superficies con potencial de cubrirse de vegetación en las épocas normal y extraordinaria, clasificadas según a la presencia e intensidad extraordinaria del fenómeno El Niño. Esta estimación determinó que 2221.3 ha de superficie cuentan con el potencial de cubrirse con vegetación en temporada de lomas normal, y 4099.6 ha de lomas extraordinarias como máxima extensión de la cobertura durante el fenómeno El Niño 1997-1998.

A partir de estas superficies estimadas, mediante la realización de un análisis multitemporal de imágenes satelitales ópticas y fotografías aéreas en el período 1986-2014, utilizando sensores remotos, técnicas de sistemas de información geográfica, revisión de antecedentes históricos y trabajo de campo, se calculó su variación ante la invasión de terrenos y ampliación de los componentes mineros, cuyos resultados entre los años 1986 y 2014 demuestran una acelerada disminución de 660.5 y 1492.2 ha para las lomas normal y extraordinaria, respectivamente. Tomando en consideración los resultados obtenidos se propone delimitar un área de cobertura vegetal de lomas con potencial de conservación categorizadas en núcleo y amortiguamiento. Asimismo, se comparó las cartografías de la presente investigación y de los instrumentos normativos, lo cual evidenció la mejor precisión.

**Descripciones:** *Lomas, cobertura vegetal, expansión urbana, expansión minera, propuesta de conservación, distrito de Villa María del Triunfo.*

## **Atmosféricas y espaciales**

### **Ciclos horarios de precipitación en el Perú utilizando información de satélite**

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)

Sofía M. Endara Huanca, Waldo Lavado, Julia Acuña, Oscar Felipe

#### **Resumen**

El presente estudio comprende la caracterización de los ciclos horarios de precipitación en 14 regiones climáticas del Perú utilizando información satelital, la variable analizada es la tasa de precipitación del producto de TRMM 3B42 de cada 3 horas el cual, de resolución espacial de 25 Km x 25 Km correspondiente al período es de 1998 al 2014, se hizo énfasis en los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril como el período más húmedo del año.

Las regiones climáticas analizadas están identificadas como: Costa norte (**CON**), Costa central (**COC**), Costa sur (**COS**), Sierra norte occidental (**SNC**), Sierra central occidental (**SCC**), Sierra sur occidental (**SSC**), Sierra norte oriental (**SNR**), Sierra central oriental (**SCR**), Sierra sur oriental (**SSR**), Selva norte (**SEN**), Selva central alta (**SCA**), Selva central baja (**SCB**), Selva sur (**SES**) y Altiplano (**ALT**). Para la caracterización de los ciclos horarios se utilizó los estadísticos de medidas de tendencia central (media aritmética, Máximo, Mínimo), de frecuencia y percentil 90. Este último, con el fin de caracterizar los eventos más extremos.

Los resultados describen que los ciclos horarios de precipitación en promedio en la región CON llueve con mayor cantidad a las 16:00 PET, en la COC también se refleja un similar comportamiento pero con mayor intensidad a la misma hora. Para el caso de la COS se observó un comportamiento contrario ya que llueve con mayor intensidad entre la noche y la madrugada (19:00 a 07:00 PET). Para las regiones de la sierra peruana,

SNC llueve con la misma intensidad durante las 19:00 PET hasta 13:00 PET y se intensifican para las 16:00 PET. Mientras en la SON y SCC el ciclo horario de precipitación tiene un comportamiento muy similar durante el día en promedio, intensificándose la lluvia a la 19:00 PET y 16:00 PET para estas regiones. Del mismo modo existe un comportamiento similar del ciclo horario de precipitación en SCR y SSC. En la región SSR el ciclo horario de precipitación tiene un comportamiento peculiar diferente a otras regiones de la sierra, sobre todo en intensidad de lluvia del acumulado de 3 horas.

En la Selva peruana, llueve con mayor intensidad en la tarde a las 16:00 PET, el ciclo horario de precipitación de las regiones SEN, SEB y SES tienen un comportamiento similar a lo largo del día con tasas de 3 horas. Mientras en la región SEA llueve con mayor intensidad en la madrugada y la mañana a partir de la 1:00 PET a 10:00 PET. Finalmente, en la región del Altiplano (ALT), llueve con mayor intensidad a la 1:00 PET y con menor intensidad a las 10:00 de la mañana.

## **Atmosféricas y espaciales**

### **Modelamiento Hidrológico Para la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Chancay-Huaral, Perú**

<sup>1</sup>Darwin Santos Villar, <sup>1,2</sup>Waldo Lavado Casimiro, <sup>1,2</sup>Wilson Suarez Alayza

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, (SENAMHI), Casilla 11 1308, Lima 11 Perú.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Agraria la Molina, (UNALM),

## **Introducción**

En varios países del mundo, cada vez más cuencas hidrográficas están enfrentando desafíos en lo que respecta a la Gestión de los Recursos Hídricos (GRH). Uno de ellos es la incertidumbre climática que puede extenderse en periodos largos de sequías o inundaciones. Así, el uso de modelos climáticos globales (MCG) en modelos hidrológicos de gestión permite proyectar y analizar diferentes escenarios hídricos. Sin embargo, el uso de estos modelos tiene sus limitantes; la baja resolución espacial. No obstante, se tiene los escenarios hipotéticos, utilizados en trabajos de modelización cuyas variables climáticas de ingreso al modelo son alterados porcentualmente, a nivel anual (por ejemplo., Jiang et al., 2007), y, a nivel estacional, la limitante es que se considera la misma variación porcentual. Bajo este contexto, el presente estudio simula mediante el modelo Water Evaluation and Planning System (WEAP) los recursos hídricos superficiales en la cuenca Chancay-Huaral (CH). La idea es seleccionar un periodo distante que permita evaluar a escala mensual los cambios en la demanda (poblacional-agrícola) ante la variabilidad de la oferta hídrica; generado en base a escenarios hipotéticos (muy húmedo, húmedo, normal, seco y muy seco).

### **Objetivos**

El objetivo principal es analizar la demanda hídrica superficial bajo distintos escenarios hipotéticos de oferta hídrica, que permitirá una mejor GRH en el futuro.

### **Materiales y métodos**

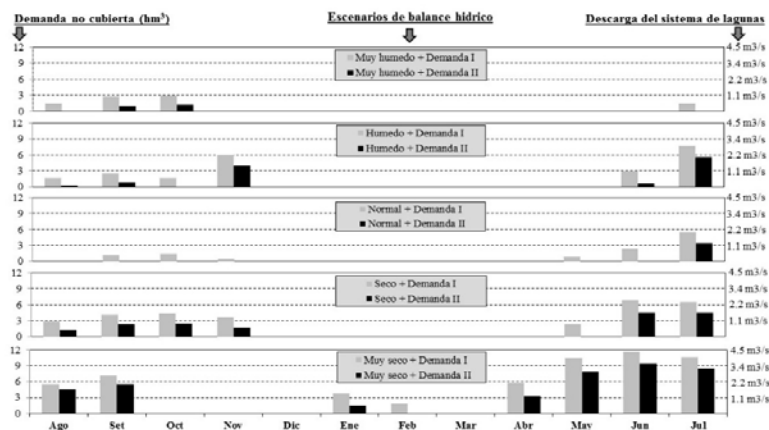
La cuenca del río CH (3046 Km<sup>2</sup>) está ubicado en el departamento de Lima, en la costa central del Perú, con elevaciones que varía desde los 0 hasta los 5305 msnm. La Figura 1 muestra la zona en estudio. Se utilizó los registros de la red de monitoreo hidrológico y



complejidad de la cuenca se trabajó con una eficiencia global (hipotético) del 6% en la eficiencia de riego, determinando teóricamente un volumen adicional de 25.9 hm<sup>3</sup>.

### Resultados

La calibración y validación del modelo muestran un buen ajuste en la eficiencia predictiva del modelo con de valores Nash de 0.80 y 0.79 respectivamente. Para los escenarios proyectados a agosto 2049 – julio 2050, la demanda hídrica poblacional es cubierta en los distintos escenarios hipotéticos de oferta hídrica, caso contrario para la demanda agrícola. Los escenarios de demanda agrícola I y II en el periodo de avenida (diciembre a abril), son cubiertas en su totalidad, a excepción del escenario hipotético de oferta hídrica “muy seco”. Y en los meses de estiaje (mayo a noviembre) se observa una perenne demanda no cubierta en los diferentes escenarios hipotéticos de oferta hídrica, a pesar de una mejora en la eficiencia de riego (Demanda II).



**Figura 2.-** Demanda estacional no cubierta (barras), periodo 2049-2050, como resultado de los escenarios de balance hídrico (oferta hipotética; Muy húmedo, húmedo, normal, seco y muy seco / demanda I y II). Ordenada del lado izquierdo representa la demanda no cubierta en (hm<sup>3</sup>) y derecho en (m<sup>3</sup>/s), indica la descarga teórica del sistema de lagunas necesaria para equilibrar el balance.

### Conclusiones

En este estudio se utilizó un modelo hidrológico que permita el entendimiento del ciclo hidrológico tanto su oferta como su demanda con fines de uso para la GRH. El diseño del modelo hidrológico WEAP tiene una performance altamente satisfactorio ya que reproduce bien la respuesta hidrológica de la cuenca a nivel mensual, lo que permite representar la dinámica de flujo en la cuenca para analizar escenarios de balances hídricos. No obstante, a la falta de información del Sistema regulado de lagunas para naturalizar los caudales en la EHSD la calibración se basó bajo un periodo considerado el menos antrópico. El coeficiente de Nash e indicadores estadísticos indican un alto grado de correspondencia entre los caudales simulados y los observados. Los escenarios de balance hipotético (oferta y demanda) proyectado a agosto 2049 – julio 2050, indican el uso permanente de los reservorios en los meses de estiajes, y es la principal fuente abastecedora en caso de déficit hídrico, la cual requiere una atención exclusiva, de lo contrario se utilizaría en parte el uso de aguas subterráneas, lo que implicaría costos adicionales por extracción.

### Referencias



Jiang, T., Chen, D.Y., Xu, C-Y., Chen, Xiaohong., Chen, Xi., Singh, V.P., 2007. Comparison of hydrological impacts of climate change simulated by six hydrological models in the Dongjiang Basin, South China. *Journal of Hydrology* 336, 316–333

PMGRH, 2011. Proyecto de modernización de la gestión de los recursos hídricos. Diagnóstico de la red de estaciones hidrometeorológicas instaladas en la cuenca del Río Chancay –Huaral. Disponible de: <http://www.ana.gob.pe>

Nash, J. E., and J. V. Sutcliffe. 1970. River flow forecasting through conceptual models: Part 1. A discussion of principles. *J. Hydrology* 10(3): 282-290.

## **Atmosféricas y espaciales**

### **Evaluación del riesgo de sequías en el sur del Perú**

Fiorella Vega, Waldo S. Lavado Casimiro y Carlos A. Fernandez-Palomino

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Lima Perú

#### **Resumen**

La sequía es uno de los mayores desastres naturales en Perú, que ocasiona enormes pérdidas económicas, principalmente en el sector agrícola; sin embargo, es un tema poco estudiado en nuestro ámbito. Asimismo, es conocido que el fenómeno de El Niño (ENSO) tiene gran influencia en las sequías de la región sur del Perú, esto sumado a una agricultura de secano con escasa tecnificación en la región, hacen de esta una región muy sensible a las sequías. Bajo este contexto, el presente trabajo evalúa el riesgo de sequías en el sur del Perú, estimado en base al peligro y la vulnerabilidad de sequías. Para este propósito se utilizó la base de datos de precipitación grillada del SENAMHI, PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and Hydrological Observations) e información espacializada de factores físicos, ambientales y socioeconómicos. Para determinar el peligro de sequías se definió el Índice de Peligro de Sequías (DHI), el cual se estimó en base al análisis bivariado de la duración y la severidad de las sequías, estimadas con la base PISCO y para determinar la vulnerabilidad, se realizó la ponderación de los factores de vulnerabilidad relacionados al uso de suelo, textura de suelo, elevación, pendiente, densidad poblacional y disponibilidad de reservorios. Como resultado se obtuvieron los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo para la región sur del Perú, definiendo los distritos con mayor riesgo de sequías dentro de los 10 departamentos analizados como ámbito de estudio. Estos resultados pueden ser utilizados como herramienta para la gestión y toma de decisiones por parte de los actores políticos, para la mitigación ante la ocurrencia de eventos de sequías.

## **Atmosféricas**

### **Análisis de incertidumbre en el modelamiento hidrológico utilizando el modelo SWAT en una cuenca en los Andes del sur del Perú**

Carlos A. Fernández Palomino, Waldo S. Lavado-Casimiro, Fiorella Vega Jácome, César Aybar Camacho, Julia Acuña Azarte y Oscar G. Felipe Obando.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Lima, Perú.

## Resumen

En este estudio se evalúa por primera vez el desempeño y la incertidumbre de la predicción hidrológica utilizando el modelo SWAT (Soil Water Assessment Tool) sobre la cuenca del río Vilcanota (CRV) localizada en los Andes del sur del Perú. CRV, en los últimos años está experimentando cambios en su comportamiento hidrológico producto de las inundaciones, las sequías, la erosión del suelo y entre otros procesos que afectan las actividades socioeconómicas de su población por lo que es imprescindible la modelización de los componentes del ciclo hidrológico para una mejor comprensión de la disponibilidad de los recursos hídricos lo cual es útil para los tomadores de decisiones con el fin de promover la planificación de los recursos hídricos.

Este trabajo es novedoso porque se realiza un análisis minucioso en la identificación y comprensión de los parámetros más sensibles del modelo SWAT en la fase de calibración. Este análisis es realizado con el objetivo de ver el impacto de los parámetros en la respuesta hidrológica en los componentes del proceso hidrológico y cuyo propósito final de nuestro enfoque es calibrar el modelo SWAT de tal manera que este sea capaz de caracterizar la contribución de la escorrentía superficial y el flujo base.

Los resultados muestran que se ha identificado de manera objetiva solamente 5 parámetros sensibles que influyen en el proceso hidrológico de CRV. Así, el parámetro SURLAG tuvo mayor influencia en la respuesta de la escorrentía superficial. SOL\_BD y SOL\_AWC fueron los parámetros de suelo más sensibles y que tienen mayor influencia sobre la cuantificación y la respuesta del flujo lateral. GWQMN y RCHRG\_DP fueron los más importantes en la cuantificación y respuesta del flujo de retorno desde los acuíferos para mejorar las descargas simuladas en el periodo de bajas descargas. Por otro lado se observó que el parámetro del número de curva (CN2) es un caso de equifinalidad en el modelamiento hidrológico de CRV. Así, en este estudio se demuestra que se debe tener cuidado al calibrar CN2 ya que su inclusión en la calibración automática puede conducir a la obtención de buenos desempeños pero a expensas de la pérdida del sentido físico del modelo SWAT.

En cuanto al sentido físico, desempeño e incertidumbre del modelo, los resultados nos muestran que SWAT fue capaz de reproducir las descargas observadas (diarias y mensuales), la contribución de la escorrentía superficial y el flujo base de CRV; con muy buenos desempeños (Nash-Sutcliffe  $NSE > 0.75$ , porcentaje de bias PBIAS  $< 10\%$ ) y con una estrecha banda de incertidumbre tanto en la etapa de calibración y validación del modelo.

Los buenos resultados del desempeño del modelo SWAT en la simulación de descargas diarias y mensuales de CRV, sugiere que el modelo puede ser utilizado para el pronóstico de inundaciones y sequías, un análisis más detallado de los efectos del clima, el cambio del uso del suelo, análisis de la producción de sedimentos y entre otros. También este estudio demuestra que SWAT puede ser aplicado en otras cuencas de los Andes y finalmente el enfoque seguido en este estudio proporcionará información de gran utilidad para los usuarios del modelo hidrológico SWAT para su comprensión del modelo y su aplicación de la misma sin que esta pierda el sentido físico.

## Atmosféricas y espaciales

### Vida alrededor de un agujero negro. Revisando *Interstellar*

#### Life around black hole. Reviewing *Interstellar*

H. Adrian de la Cruz Matos

Universidad Nacional del Centro del Perú, Av. Mariscal Castilla 3009, Huancayo, Perú  
ASociación Peruana de ASTrobiología, Lima, Perú

### Resumen

Debido al éxito de la película *Interstellar*, se analiza la posibilidad física de colonizar un planeta orbitando un agujero negro. La vida depende del ingreso de energía con baja entropía y la disposición de energía con alta entropía. En la Tierra, la energía de baja entropía es provista por la radiación solar y la energía de alta entropía es dispuesta como radiación infrarroja emitida hacia el espacio frío. Aquí giramos alrededor de la situación y asumimos a la radiación de fondo cósmico como la fuente de baja entropía para un planeta orbitando un agujero negro en el que es dispuesta la energía de alta entropía. Estimamos la potencia que puede ser producida por procesos termodinámicos en un planeta tal, con un interés particular en planetas orbitando un agujero negro de Kerr de rotación rápida como en la película de ciencia ficción *Interstellar*. También se discute brevemente una esfera de Dyson inversa absorbiendo radiación de fondo cósmico desde el exterior y la energía residual vertida en el interior de un agujero negro.

**Descriptores:** *vida, radiación, agujero negro, entropía*

### Abstract

Due to the success of the film *Interstellar*, the physical possibility of colonizing a planet orbiting a black hole is analyzed. Life depends on the input of energy with low entropy and the arrangement of energy with high entropy. On Earth, low entropy energy is provided by solar radiation and the high entropy energy is arranged as infrared radiation emitted into the cold space. Here we turn around the situation and assume the cosmic background radiation as the source of low entropy for a planet orbiting a black hole in which high entropy energy is arranged. We estimate the power that can be produced by thermodynamic processes on such a planet, with a particular interest in planets orbiting a rapidly rotating Kerr black hole as in the science fiction film *Interstellar*. Also discussed briefly is an inverse Dyson sphere absorbing cosmic background radiation from the outside and the residual energy poured into the interior of a black hole.

**Keywords:** *life, radiation, black hole, entropy*

### Atmosféricas y espaciales

#### **Esferas de Dyson alrededor de Enanas Blancas Una aproximación a KIC 8462852**

#### **Dyson Spheres around White Dwarfs. An approach to KIC 8462852**

H. Adrian de la Cruz Matos

Universidad Nacional del Centro del Perú, Av. Mariscal Castilla 3009, Huancayo, Perú

### Resumen

Dada la cobertura mediática a la estrella KIC 8462852 en este artículo se revisa una posible variación a la esfera de Dyson. Una Esfera de Dyson es una estructura hipotética

que una civilización avanzada podría construir alrededor de una estrella para interceptar toda la luz de la estrella para sus necesidades energéticas. Uno por lo general piensa en ello como una cáscara esférica aproximadamente a una unidad astronómica (AU) de radio y alrededor de una estrella más o menos similar al Sol; y podría detectarse como una fuente puntual de infrarrojos. Se señala que las Esferas de Dyson también podrían ser construidas alrededor de enanas blancas. Este tipo evitaría la necesidad de tecnología de gravedad artificial, en contraste con las Esferas de Dyson de escala en AU. De hecho, se muestra que los parámetros pueden encontrarse para construir Esferas de Dyson adecuadas –temperatura y gravedad prudente– para el asentamiento humano. Este tipo sería mucho más difícil de detectar.

**Descriptores:** *Esfera de Dyson, enana blanca, radiación, radiación, luminosidad, vida inteligente*

#### **Abstract**

Given the media coverage the star KIC 8462852 in this article is reviewed a possible variation to the sphere of Dyson. A Dyson sphere is a hypothetical structure that an advanced civilization could build around a star to intercept all the light from the star to its energy needs. One usually thinks of it as a spherical shell about one astronomical unit (AU) radio and around a star much like the sun; and it could be detected as a point source infrared. It is noted that the Dyson spheres could also be built around white dwarfs. This type obviate the need for artificial gravity technology, in contrast to Dyson spheres of scale in AU. In fact, it is shown that the parameters can be found to build Dyson Spheres - temperature and prudently suitable for human settlement gravity. This type would be much harder to detect.

**Keywords:** *Dyson sphere, white dwarf, radiation, luminosity, intelligent life*

#### **Atmosféricas y espaciales**

##### **The Mars Society Peru, una aventura espacial**

##### **The Mars Society Peru, a space adventure**

Jimmy Gora

The Mars Society Peru, Lima 0001

#### **Resumen**

El boom de la era espacial, la investigación en temas relacionados y los anuncios de colonización de otros planetas conlleva a plantear nuevas soluciones basadas en investigación científica y desarrollo de proyectos. Es por ello que The Mars Society se enfoca en promover el desarrollo de estas tecnologías para el futuro asentamiento y exploración del planeta rojo. The Mars Society posee dos estaciones para la simulación de supervivencia en Marte; la primera Mars Desert Research Station - MDRS en Utah, USA y la segunda Flashline Mars Arctic Research Station - FMARS en Canadá. Anualmente a nivel mundial profesionales y científicos van a estas estaciones para realizar una simulación de vida en estos ambientes denominados análogos marcianos. The Mars Society Peru es el capítulo oficial de la institución mundial. A nivel Perú tenemos actividades desde el 2013 con el Team Peru I, el cual fue conformado por

estudiantes peruanos. El 2014 se envió el Team Peru II y el 2015 fue el Team Peru III, ya en el 2016 el Team Peru IV adiciono a 3 integrantes de otros países (Costa Rica, Colombia y Argentina). Para el 2017 hemos creado el Team LATAM I, el cual estará conformado de personas de diferentes países de Latinoamérica. Las personas que van a esta estación en Utah realizan la simulación de vida en condiciones marcianas y el desarrollo de un proyecto de investigación orientado a la exploración de Marte (requisito fundamental para participar de este programa). El objetivo de la vivencia en la estación es tratar de simular al máximo todas las actividades que se realizan en el día a día. Todas las actividades quedan registradas en reportes diario además de solicitar permiso y estar en comunicación constante con ellos. Todo el programa se desarrolla en ingles por lo que los miembros del equipo se ven inmersos con el idioma desde las postulaciones y entrevistas iniciales hasta la finalización del programa.

**Descriptor:** *Marte, espacio, exploración, investigación*

#### **Abstract**

The boom of space era, research in related areas and the announces of other planets colonization lead to give new solutions based on scientific research and projects development. This is the main reason The Mars Society focuses on promoting the development of new technologies for the future mars settlement and future mars exploration of red planet. The Mars Society has two scientific stations for Mars life simulation; the first one is the Mars Desert Research Station - MDRS in Utah, USA and the second one is the Flashline Mars Arctic Research Station - FMARS in Canada. Annually professionals and scientific people around the world go to the stations to perform the simulation of life, these environments are called mars analog places. The Mars Society Peru is the official chapter of the world institution. In Peru we have activities since 2013 because of the Team Peru I, which was conformed for Peruvian students. In 2014 the Team Peru II and in 2015 the Team Peru III went to the station. For 2016 the Team Peru IV added 3 members from 3 different countries (Costa Rica, Colombia and Argentina). For 2017 we created the Team LATAM I, which will be formed by members from different Latin-American countries. People who go to the Utah station perform the life simulation under Mars conditions and develop a research project focused on mars exploration (which is a requirement to participate in the program). The main objective of the stay in to simulate at the maximum all the activities they do day by day. All the activities get registered in daily reports. Also we ask for permission for specific activities inside and outside and keep in contact all the time. All the program is accomplished entirely in English so, it allows members to get immersed in the language since the application and interview until the finish of the program.

**Keywords:** *mars,space, exploration, research*

#### **Atmosféricas y espaciales**

**Pronóstico del índice oceánico El Niño ONI (3,4) con 30 días de anticipación y del próximo episodio El Niño-La Niña-Condiciones neutras con análisis automático ARIMA y ecuación polinómica de grado 6 a partir de los datos del Centro de Predicción Climática (CPC) del Servicio Nacional del Clima (NWS) de la NOAA(datos de los años: 1950-2016)**

**Forecast of the oceanic index El Niño ONI (3,4) with 30 days of anticipation and the next El Niño-La Niña-Neutral Conditions episode with ARIMA automatic analysis and grade 6 polynomial equation based on data from the Center for Climatic Prediction CPC) of the National Weather Service (NWS) of NOAA (data for the years: 1950-2016)**

Manuel Antonio Placido Cárdenas

Instituto Tecnológico de la Producción

**Resumen**

El Índice Oceánico El Niño ONI (3,4) de Pacífico Ecuatorial Central nos indica la presencia del episodio El Niño, La Niña o Condiciones Neutras. Los niños 1982-1983, 1997-1998 y 2015-2016 representan los episodios más fuertes de los últimos 50 años con calificativos de Cálido Fuerte (según la NOAA para la región del Pacífico tropical Niño 3,4). El objetivo de este trabajo es desarrollar un estudio teórico de los datos históricos del Índice Oceánico El Niño del Pacífico Ecuatorial Central de la NOAA para pronosticar con 30 días de anticipación dicho índice con la aplicación de una ecuación Polinómica de grado 6 y un análisis estadístico ARIMA. También este estudio pretende pronosticar que episodio será el próximo (Condiciones Neutras, La Niña o El Niño), cuantos meses va a durar, y que magnitud va tener.

El pronóstico del ONI (3,4) correspondiente al trimestre SON (septiembre, octubre, noviembre) se calculó usando una ecuación polinómica de grado 6 e ingresando los datos de enero-2014 hasta octubre-2016 reportado por la NOAA, obteniendo  $-0.337 \pm 0.137$  como resultado. El pronóstico de dicho ONI usando análisis ARIMA(2,0,2) con datos de la misma fuente de febrero-1950 hasta octubre-2016 fue calculado y su resultado fue  $-0.705 \pm 0.114$ , y de esta manera, podríamos anticiparnos con 30 días al reporte del ONI(3,4) que la NOAA reportará la primera semana de diciembre 2016.

Terminado el episodio El Niño Cálido Fuerte 2014-2016 en junio del presente se presentó un episodio Corte que duró dos meses, julio y agosto. El pronosticó de cuál sería el siguiente episodio usando el anterior análisis ARIMA (2,0,2) y con cuatro estimados de ONI de los trimestres SON, OND, NDJ, y DJF fue:

1.- Número de meses que duraría el episodio (Months) = 6 meses

2.-El Promedio de los índices del episodio (Average ONI) = -0.62

3.-La suma de todos los índices del episodio (Sum ONI) = -3.73

Con estos datos el siguiente Evento sería La Niña Fría Débil según tabla de clasificación de la NOAA y sería muy parecido al Evento La Niña Fría Débil 1967-1968..

**Descriptor:** *El Niño, La Niña, ONI (3,4), Pronóstico Automático ARIMA, Ecuación Polinómica de Grado 06*

**Atmosféricas y espaciales**

**Caracterización química-morfológica del PM2.5 en Lima Metropolitana mediante microscopía electrónica de barrido (MEB)**

**Chemical-morphological characterization of PM2.5 in Lima Metropolitan using scanning electron microscopy (SEM)**

### Resumen

La cuantificación de las concentraciones de los contaminantes criterio ha comprobado que el problema en la ciudad de Lima radica en las altas concentraciones de material particulado que superan reiteradamente los Estándares de Calidad Ambiental para el Aire (ECA), siendo de mayor interés el material particulado menor de 2.5 micrómetros (PM2.5) debido a los graves efectos en la salud humana. H. Jorquera señala que existen fuentes naturales y antropogénicas que emiten miles de compuestos químicos y que en presencia de un medio oxidante como la troposfera, producen numerosas reacciones químicas que está influenciada por la acción de la radiación solar y la interacción con otros elementos químicos [1]. Con la finalidad de identificar las fuentes contaminantes del PM2.5, se realizaron dos campañas de muestreo del 13 de abril al 03 de mayo del 2015 se muestreó en Ate y Villa María del Triunfo. Y del 18 de mayo al 07 de junio del 2015 en Puente Piedra y San Juan de Lurigancho, con el equipo Muestreador de bajo volumen, marca Thermo Scientific, modelo Partisol también se utilizaron filtros de teflón, de medida de 2µm de 46.2 mm. La caracterización química -morfológica del material particulado se realizó con un microscopio electrónico de barrido de la marca SEMFE QUANTA 200 con un espectrofotómetro EDS acoplado. Los resultados indicaron partículas con composición química de silicio, hierro, aluminio y magnesio, denominadas como silicatos ferromagnesianos, también se hallaron feldespatos potásicos, ortoclasas, biotitas y cuarzos, cuya fuente de origen son los minerales de las rocas y/o resuspensión de suelo tales como las investigaciones de Mamane et al [2], Paoletti et al. [3] Satsangi y Yadav, [4]. También se observaron partículas de titanio, aluminio, zinc y cobre, las cuales están asociadas a emisiones generadas por procesos industriales, tal como también lo halló Miranda et al. [5], también partículas de níquel y plomo asociado al parque automotor además de cloruros de sodio, cuya fuente es el océano, lo cual es razonable debido a la cercanía del mar a la costa.

### Referencias

- [1] Jorquera, H. Introducción a la Contaminación Atmosférica. Ediciones UC, 2010. Web.
- [2] Mamane Y, Willis R y Conner T. 2001 Evaluation of Computer-Controlled Scanning Electron Microscopy Applied to an Ambient Urban Aerosol Sample, *Aerosol Science and Technology*, 34:1, 97-107
- [3] Paoletti, L., De Berardis, B., Arrizza, L., Passacantando, M., Inglessis, M., Mosca, M., 2003. Seasonal effects on the physico-chemical characteristics of PM2.1 in Rome: a study by SEM and XPS. *Atmos. Environ.* 37, 4869e4879.
- [4] Satsangi, P.G., Yadav, S., 2014. Characterization of PM2.5 by X-ray diffraction and scanning electron microscopy-energy dispersive spectrometer: its relation with different pollution sources. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 11, 217e232

### Atmosféricas y espaciales

#### Ciclo diurno de la convección en el altiplano peruano

## Diurnal cycle of convection in the Peruvian highlands

Eleazar Chuchón, José A. Pereira

Departamento de Ciencias Atmosféricas, Instituto de Astronomía, Geofísica y Ciencias Atmosféricas, Universidad de Sao Paulo, Rua do Matao, 1226 – Ciudad Universitaria – CEP: 05508-090 – Sao Paulo – SP – Brasil.

### Resumen

Se examinó el ciclo diurno de la convección (CDC) a la variabilidad interdecadal en la Región del Altiplano Peruano (RAP). Se utilizaron los datos del CPC Morphing Technique - CMORPH (Joyce et al., 2004) entre 2002 y 2014 para analizar el CDC en la RAP. Los datos del CMOPRH fueron comparados con series de datos de precipitación medidas por pluviómetros de estaciones meteorológicas de superficie (EMS) existentes en la RAP. Los resultados indican que el CDC presenta alta variabilidad en la cuenca hidrográfica del Titicaca y esta asociado a patrones de circulación de brisa lacustre (día), terrestre (noche) y valle - montaña. El CDC inicia a las 0100 HL (horario local) en la región norte del Lago Titicaca, con duración entre 2 h a 4 h, y máximo a las 0600 HL. En la superficie terrestre (ST) del Lago el CDC se inicia más temprano aproximadamente a las 1200 HL, con duración de 4 h a 7 h, y máximo a las 1800 HL.

La causa más frecuente de generación de tsunamis se encuentra en los terremotos, ya tengan su origen en el fondo marino o en la costa. Sin embargo, puede haber otros mecanismos de generación: deslizamientos submarinos, erupciones volcánicas o explosiones nucleares en zonas costeras, y cualquier otra circunstancia, como la caída de un meteorito o asteroide, que pueda producir el desplazamiento de un gran volumen de agua en un intervalo muy corto de tiempo.

**Descriptores:** *Cuenca del Lago Titicaca, ciclo diurno de la convección, CMORPH*

### Abstract

This manuscript examines from the diurnal convection cycle (CDC) to the interdecadal variability in the region of the Peruvian Altiplano (RAP). Currently, estimating precipitation using satellites is an alternative which can be used to study the spatio-temporal evolution of precipitation systems. Herein CPC data Morphing technique - CMORPH (Joyce et al, 2004) was used between 2002 and 2014 to analyze the CDC in RAP. The CMOPRH data were compared with rainfall data series measured by rain gauges of meteorological stations (EMS) in the RAP. The results indicate that the CDC shows high variability in the Titicaca Basin and is associated with patterns of lake breeze (day), land breeze (night) and mountain - valley circulation. The CDC starts at 1800 HL (local time) in the northern region of Lake Titicaca, lasting between 2 h and 6 h, and most of 2000 HL. The CDC over the dry surface (ST) of Titicaca Basin starts early at around 1200 HL, lasting 4 h to 7 h, and maximum at 1800 HL.

**Keywords:** *Lake Titicaca Basin, diurnal cycle of convection, CMORPH*

### Atmosféricas y espaciales

**Comparación entre modelos de regresión múltiple y redes neuronales para la predicción del PM<sub>10</sub> en Lima, Perú.**



## **Comparison between multiple regression models and neural networks for PM10 prediction in Lima, Peru.**

Jhojan Rojas<sup>1</sup> y Juan Valer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Jesús María Lima 11

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Ingeniería, Jesús María Lima 25

### **Resumen**

En este estudio comparamos el desempeño de dos modelos: Regresión lineal múltiple (RLM) y las Redes Neuronales Artificiales (RNA), para los cual se usó 3 estaciones de calidad del aire con la finalidad de realizar predicciones de la concentración horaria del PM<sub>10</sub>, el periodo de la base de datos que se utilizó fue del año 2014 y 2015. Las entradas para cada modelo estuvo compuesta por: el material particulado PM<sub>2.5</sub>, la temperatura ambiental, la humedad relativa, la velocidad del viento, la estación del año, el horario nocturno y diurno y las horas. Para el caso de los modelos de RLM, las variables explicadoras cambiaron de acuerdo a la significancia que tuvo cada variable para el modelo, por el contrario con el modelo de RNA, esta comprendió el comportamiento no lineal de las concentraciones de PM<sub>10</sub>. en términos generales las RNA mostraron mejor capacidad para el modelamiento de este contaminante, en las 3 estaciones de monitoreo de la calidad del aire (EMCA), escogidos para el estudio.

**Descriptor:** *modelo, entrenamiento, backpropagation*

### **Abstract**

In this study we compared the performance of two models: Linear Multiple Regression (RLM) and Artificial Neural Networks (RNA), for which three air quality stations were used in order to make predictions of hourly PM10 concentration, Period of the database that was used was of the year 2014 and 2015. The inputs for each model were composed of PM2.5 particulate material, ambient temperature, relative humidity, wind speed, season, The night and daytime schedule and the hours. In the case of RLM models, the explanatory variables changed according to the significance that each variable had for the model, on the contrary with the RNA model, this included the non-linear behavior of PM10 concentrations. The RNA showed better capacity for the modeling of this contaminant in the 3 air quality monitoring stations (EMCA), chosen for the study.

**Keywords:** *model, training, backpropagation*

### **Atmosféricas y espaciales**

**Variabilidad temporal y espacial de la relación PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> y la concentración del material particulado PM<sub>10-2.5</sub> en Lima, Perú**

**Temporal and spatial variability of the ratio PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> and PM<sub>10-2.5</sub> particulate matter concentration in Lima, Peru**

José Silva, Jhojan Rojas, Magdalena Norabuena

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Jesús María Lima 11

### Resumen

En este estudio realizamos un análisis de la variabilidad temporal y espacial de la relación  $PM_{2.5}/PM_{10}$  y las partículas  $PM_{10-2.5}$ , para este fin usamos la información de 4 estaciones de monitoreo de la calidad del aire de Lima metropolitana, ubicados en los distritos de Jesús María (JMA), Puente Piedra (PPD, Ate (ATE) y Villa María del triunfo (VMT), de los periodos enero – junio de los años 2015 y 2016. De acuerdo a la revisión los distritos que más desarrollo económico tiene debería tener relaciones más entre 0.5 a más. Los resultados indican relaciones más elevadas para los meses entre abril-junio con valores para JMA superiores a 0.5 para ambos años, sin embargo para las demás estaciones se observa valores por debajo de 0.4, en el primer mes del periodo abril-junio, disminuyendo su valor al llegar el mes de junio. Para el caso de las partículas gruesas ( $PM_{10-2.5}$ ), están guardan mucha coherencia con el comportamiento mensual y diario de la relación, encontrándose que cuanto las concentraciones de partículas gruesas es más, los valores de la relación se mantienen bajas y mientras que las partículas es poco, este valor de la relación se dispara. Las conclusiones sugieren que de acuerdo a la bibliografía leída sobre la relación, el distrito de JMA es uno de los más desarrollado económico y socialmente.

**Descriptor:** *relación, concentración, material particulado.*

### Abstract

In this study, we performed an analysis of the temporal and spatial variability of the  $PM_{2.5} / PM_{10}$  ratio and the  $PM_{10-2.5}$  particles, for this purpose we used the information from 4 metropolitan Lima air quality monitoring stations located in the Districts of Jesus Maria, Puente Piedra, Ate and Villa María del triunfo, from the January - June periods of the years 2015 and 2016. According to the review the districts that have the most economic development should have relationships between 0.5 and more. The results indicate higher ratios for the months between April and June, with JMA values higher than 0.5 for both years, but for the other stations, values below 0.4 are observed in the first month of the April-June period, decreasing Value when arriving the month of June. For the case of the coarse particles ( $PM_{10-2.5}$ ), they are very coherent with the monthly and daily behavior of the relation, finding that when the concentrations of coarse particles is more, the values of the relation are kept low and while the Particles is little, this value of the relationship goes off. The findings suggest that according to the literature read about the relationship, the JMA district is one of the most developed economically and socially.

**Keywords:** *ratio, concentration, particulate matter.*

### Atmosféricas y espaciales

Variación Temporal de la Velocidad y Dirección del viento en la Zona Oceánica, en las Islas Lobos De Afuera frente a Lambayeque

Julio C. Chapoñan<sup>1</sup>, David Correa<sup>2</sup>, Javier Castro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Física, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

<sup>2</sup> Laboratorio de Hidro-Física Marina, Instituto del Mar del Perú

<sup>3</sup> Laboratorio Costero de Santa Rosa, Instituto del Mar del Perú

La zona oceánica del departamento de Lambayeque, especialmente la zona circundante a las Islas Lobos de Afuera, frente a Lambayeque, se caracteriza por presentar aguas frías producto del afloramiento costero que producen una alta diversidad biológica de peces que sirven de alimento a las aves y dan lugar al desarrollo de la pesquería artesanal como principal fuente económica de las caletas costeras, la dinámica del mar frente a Lambayeque se ve influenciado por los eventos extremos como El Niño y La Niña, que a su vez producen cambios en la velocidad y dirección del viento, llegando a influenciar en la disponibilidad de los recursos pesqueros, que a su vez impactan en la economía de la población lambayecana, es por tal motivo que en la presente investigación se analiza la información de vientos de la estación meteorológica automática de las Islas Lobos de Afuera que opera desde el 2000 a la actualidad y está a cargo de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú.

Por motivos de disponibilidad de información, únicamente se analiza la información de vientos registrados en las Islas Lobos de Afuera durante los años 2001 al 2009, y forma parte del trabajo de tesis titulado "Caracterización temporal del viento registrado en el borde costero de la ciudad de Santa Rosa y en las Islas Lobos de Afuera, durante los años 2005 al 2012", llegándose a determinar la variación temporal (ciclo diario, estacional, mensual) de la velocidad y dirección del viento en el borde costero de Lambayeque y en las Islas Lobos de Afuera.

El análisis de la información permite determinar que el viento en las Islas Lobos de Afuera, alcanzan una velocidad promedio de 4.6 m/s, estacionalmente, en verano varía entre 1.0 a 4.0 m/s, otoño entre 3.0 a 7.0 m/s, invierno entre 3.0 a 7.0 m/s, y primavera entre 3.0 a 7.0 m/s, respecto a la dirección del viento, se determinó que estacionalmente predominan vientos del Sureste (SE), en los siguientes porcentajes, 47.1% (verano), 56.1% (otoño), 50.3% (invierno), 56.5% (primavera). En general, en las Islas Lobos de Afuera predominan vientos de dirección Sur (S) a Sursureste (SSE).

**Descriptor:** *Islas Lobos de Afuera, velocidad y dirección del viento, Lambayeque.*

## **Atmosféricas y espaciales**

### **Estudio numérico de pronóstico de la calidad del aire en SENAMHI usando wrf-chem**

Odón Sánchez Ccoyllo<sup>1</sup>, Carol Ordoñez Aquino<sup>1</sup>, Ángel Vara Vela<sup>2</sup>, Alan Llacza Rodríguez<sup>1</sup> y Gerardo Jácome<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI, Lima, Perú

<sup>2</sup>Universidad de Sao Paulo-USP

### **Resumen**

El objetivo del estudio fue evaluar la habilidad del modelo WRF-CHEM para realizar

pronósticos horarios de la calidad del aire en Lima Metropolitana. Para esto, se realizó el experimento numérico utilizando el modelo de la calidad del aire WRF-CHEM, versión, 3.1.1, con resolución horizontal de 5 km x 5 km, el número de grillas horizontales fue 50 puntos en la dirección latitud por 50 puntos en la dirección longitud y el número de grillas verticales fue 27. Para la condición inicial y frontera de las variables meteorológicas se utilizó la base de datos de NCEP-FNL con resolución horizontal de 0.25° de 26 niveles verticales a cada 6 horas: 00:00, 06:00, 12:00 and 18:00 UTC (<http://rda.ucar.edu/datasets/ds083.3/>).

El periodo de simulación fue de 28 de mayo a 30 de abril de 2016. Los tres primeros días fueron considerados como spin-up y no considerados para el análisis. Los resultados de las simulaciones fueron comparados con los datos obtenidos de la Red de estaciones automáticas de calidad del aire del SENAMHI.

Los resultados preliminares indicaron que las variables meteorológicas de temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento mostraron una buena concordancia con los valores medidos in situ. También los contaminantes atmosféricos, especialmente con el PM10 y PM2.5 mostraron una buena concordancia en las estaciones de Campo de Marte, Huachipa, Santa Anita y Puente Piedra.

## **Atmosféricas y espaciales**

### **Radiosonda para el estudio de la alta atmósfera**

### **Radiosonde for the study of the upper atmosphere**

Ronny Michael Huerta Firma

Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA),  
Luis F. Villarán 1069, San Isidro Lima 27

## **Resumen**

La Dirección de Instrumentación Científica (DINCI) de la CONIDA viene desarrollando radiosondas meteorológicas que son paquetes con instrumental científico de tamaño pequeño (1000-1500 gr) éstos son suspendidos por un globo inflado con gas helio. Estas radiosondas se elevan a una velocidad aproximada de 5 m/s, tiene sensores abordo que transmiten datos de presión, temperatura, así como datos de posición, velocidad y dirección de viento obtenidos mediante un receptor GPS. El sistema de energía es suministrado por arreglo de baterías LiPo (Litio y polímero) que proporcionan una autonomía mayor a 4 horas de funcionamiento. Las mediciones de temperatura se realizan mediante un circuito de acondicionamiento de señales para un detector de temperatura resistivo RTD-PT100 de platino. Los datos capturados con el radiosonda son enviados mediante un radio transmisor VHF con modulación FSK y una potencia de radiación de 3 Vatios a una frecuencia de 142.3MHz, estos datos tienen una codificación de detección de errores Hamming y una compresión de datos de la trama NMEA del GPS reduciendo a la mitad el tiempo de transmisión. La comunicación con el transmisor es serial a 9600 bps. Adicionalmente se transmite video análogo a una frecuencia de 136.1 Mhz. Las radio-señales son recibidas por una antena receptora de 2 Vatios con una sensibilidad aproximada de -110 dbm ubicada en una estación de telemetría para la adquisición de datos, donde una computadora decodifica y clasifica la información de la radiosonda para su posterior análisis, se desarrolló un software con una interfaz gráfica de usuario en lenguaje de programación Python para este objetivo. La radiosonda

permanece en vuelo aproximadamente por dos horas y media, ascendiendo a una altura máxima de 28 km, donde llega a estar expuesta a una temperatura mínima de hasta -80 °C y una presión menor de 10 hPa. El globo tiene un diámetro inicial de aproximadamente 1.5 m y se expande gradualmente por la presión del aire hasta una diámetro de 6 a 8 m que finalmente estalla y se apertura un paracaídas para el descenso. CONIDA realiza un aproximado de 2 a 3 lanzamientos al año, la finalidad de lanzar radiosondas es recolectar datos para el cálculo computacional de un modelo de predicción climatológico que es considerado en el diseño de cohetes sonda desarrollados por la Dirección de Vehículos Lanzadores (DIVLA) para su posterior lanzamiento. Adicionalmente DINCI utiliza las radiosondas como plataformas de prueba de algoritmos matemáticos e instrumentación que va a bordo como cargas útiles de estos cohetes sonda.

**Descriptores:** *radiosonda, telemetría, presión, temperatura, VHF, Hamming, GPS.*

#### **Abstract**

The Directorate of Scientific Instrumentation (DINCI) of CONIDA has been developing weather balloon that are packages with scientific instruments of small size (1000-1500 gr) they are suspended by a balloon inflated with helium gas. These radiosondes rise at an approximate speed of 5 m / s, it has onboard sensors that transmit data of pressure, temperature, as well as data of position, speed and direction of wind obtained by a GPS receiver. The power system is supplied by a LiPo (Lithium and Polymer) battery pack that provides an autonomy of up to 4 hours of operation. Temperature measurements are performed by a signal conditioning circuit for a platinum RTD-PT100 resistive temperature detector. The data captured with the radiosonde are sent by a VHF radio transmitter with FSK modulation and a radiation power of 3 Watts at a frequency of 142.3MHz, this data has a Hamming error detection coding and a data compression of the NMEA frame Reducing the transmission time by half. Communication with the transmitter is serial at 9600 bps. Analog video is also transmitted at a frequency of 136.1 Mhz. The radio signals are received by a 2 Watt receiving antenna with an approximate sensitivity of -110 dbm located in a telemetry station for the acquisition of data, where a computer decodes and classifies the radiosonde information for later analysis, Developed software with a graphical user interface in Python programming language for this purpose. The radiosonde remains in flight for about two and a half hours, rising to a maximum height of 28 km, where it is exposed to a minimum temperature of -80 ° C and a pressure of less than 10 hPa. The balloon has an initial diameter of approximately 1.5 m and is gradually expanded by the air pressure to a diameter of 6 to 8 m which finally explodes and a parachute is opened for descent. CONIDA performs an approximate 2 to 3 releases a year, the purpose of launching radiosondes is to collect data for the computational calculation of a model of climatological prediction that is considered in the design of sounding rockets developed by the Direction of Launch Vehicles (DIVLA) for its subsequent launch. In addition, DINCI uses radiosondes as test platforms for mathematical algorithms and instrumentation that goes on board as payloads of these sounding rockets.

**Keywords:** *Radiosonde, telemetry, pressure, temperature, VHF, Hamming, GPS.*

**Atmosféricas y espaciales**

## **Análisis de sequía hidrológica en el Perú**

Jesús Sosa

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI, Lima, Perú

### **Resumen**

El presente estudio surge de la necesidad de caracterizar temporal y espacialmente la sequía hidrológica por medio del índice de sequía de caudales (SDI). Asimismo la realización de la exploración de los datos de los caudales mensuales complementando con los análisis de tendencias y regionalización. La sequía es un fenómeno natural que se produce en todo el mundo cuando la disponibilidad del recurso hídrico es significativamente inferior a los niveles normales durante un periodo de tiempo significativo y no puede satisfacer la demanda hídrica. Este trabajo se centró en la sequía hidrológica definida por el *Streamflow Drought Index* (SDI por sus siglas en inglés) durante periodos de avenidas, estiaje y el año hidrológico de 22 estaciones hidrométricas distribuidas en las tres vertientes hidrográficas del Perú durante el período 1973-2013. Se encontró que alguna de las series de volumen del caudal no siguió la distribución normal. Se examinaron las series acumuladas aplicando el logaritmo natural y mediante una prueba de normalidad en la que se utilizó el coeficiente de asimetría basado en la condición que este sea una serie normal, se definió la serie que más se ajuste al paso de los datos del caudal. Los resultados del análisis de sequía hidrológica basado en el SDI mostraron que casi todas las estaciones sufrieron sequías hidrológicas durante el período de estudio. Además, se detectó que las sequías extremas ocurrieron con mayor frecuencia entre de 1989-1992. Asimismo se encontró una incidencia de riesgo de sequía hidrológica en episodios del El Niño - Oscilación del Sur (ENOS).

### **Ingeniería y energía**

#### **Revisión de la literatura: Potenciales beneficios y riesgos de sistemas mini- redes híbridos fotovoltaicos**

Pajuelo Valerio Martín<sup>1</sup>, Pajuelo Acuña Flavia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pos Grado FIIS - Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, av. Túpac Amaru 108 – Lima 25

<sup>2</sup> FH - Universidad de Lima - UL, av. Javier Prado este 4600 – Lima 12

### **Resumen**

Sistemas mini-redes híbridas fotovoltaicas (PVHMS) juegan un rol importante para facilitar la electrificación rural en los países en desarrollo, sin embargo, estos sistemas aún enfrentan importantes barreras de adopción. La tecnología ocupa un aspecto intermedio de opciones de electrificación, entre la extensión de la red tradicional y sistemas autónomos individuales, que posee elementos de cada uno pero también sus propias características distintivas. Teniendo en cuenta ello y su aplicación relativamente

limitado hasta la fecha, estos sistemas son el foco de una creciente revisión de literatura. Este trabajo ha puesto de relieve una gama de posibles beneficios y riesgos asociados con la tecnología. Sin embargo, todavía no ha habido una revisión exhaustiva de estos beneficios y riesgos documentados; una comprensión de lo que es crucial para la implementación de proyectos de inversión basado en toma de decisiones. Este artículo presenta una revisión preliminar de la literatura existente para identificar los beneficios y riesgos declarados y demostrados. Los beneficios comúnmente identificados son aquellos fáciles de medir: reducción de costos y mejora de los servicios de electricidad. Otros beneficios tales como el social y ambiental son comúnmente menos comunes de demostrar, pero son frecuentemente declarados. La mayoría de riesgos identificados incluyen tamaños de sistemas incorrectos, debido a la carga incierta, cambios relacionados a la comunidad de la zona de influencia, estándares y compatibilidad de equipos, modelos de negocios inapropiados y riesgos relacionados con el aislamiento geográfico

**Descriptor:** *Fotovoltaico, Híbrido, Mini-red, Riesgo, Beneficio, Electrificación Rural*

### **Abstract**

Photovoltaic hybrid mini-grid systems (PVHMS) are expected to play a major role in facilitating rural electrification in the developing world, however these systems still face significant barriers to adoption. The technology occupies a middle ground of electrification options between traditional network extension and individual home systems, possessing elements of each yet also their own distinctive characteristics. Given this, and their relatively limited application to date, such systems are the focus of a growing body of literature. This work has highlighted a range of potential benefits and risks associated with the technology. However, there still has not been a comprehensive review of these documented benefits and risks; an understanding of which is crucial for informed project investment and implementation decision-making. This paper presents a preliminary review of the existing literature to identify claimed and demonstrated benefits and risks. The most commonly identified benefits are those that are easy to measure: reduced cost and provision of improved electrical services. Other benefits such as the social or environmental benefits are less commonly demonstrated, but are frequently claimed. The major risks identified included incorrect system sizing due to load uncertainty, challenges related to community integration, equipment compatibility issues, inappropriate business models and risks associated with geographical isolation. For all of these types of risks, associated mitigation strategies were also identified in the literature. Further research including industry surveys and additional case studies will be required to validate what has been observed in the literature to date, and identify progress as the technology matures, costs fall and stakeholders learn from these previous experiences.

**Keywords:** *Photovoltaic, Hybrid, Mini-grid, Risks, Benefits, Rural electrification.*

## **Ingeniería y energía**

### **Cálculo del consumo de energía en edificios mediante modelamiento energético**

#### **Calculation of energy consumption in buildings using energy Building Energy Modelling**

Dante Andres Garcia

## SUMAC

### Resumen

Hay un enorme impacto entre el diseño de un edificio y el consumo de él en su vida de operación. En este enfoque hemos utilizado un modelo de energía para evaluar el consumo de energía de un edificio. Otro análisis es la verificación del consumo, pero en el presente trabajo se aproxima en estimar el consumo de energía de los edificios. Para evaluar el consumo de energía de un edificio se utilizó una metodología dada para un estándar de eficiencia energética y se utiliza un software que calcula el consumo de energía de los edificios. La metodología es el Apéndice G de ASHRAE 90.1-2007, y el software que hemos utilizado es Energy Plus, que ha sido probado por el departamento de Energía de los Estados Unidos (1). Hemos encontrado que esta metodología representa con precisión el consumo de energía de los edificios y también hacer una estimación adecuada de la iluminación, aire acondicionado y cargas de proceso. El edificio evaluado es un edificio de oficinas con 5 pisos y dos sótanos, este edificio ha considerado sistemas de iluminación de alta eficiencia y controles. Además hay un sistema de aire acondicionado con altas eficiencias instaladas en el edificio. Este edificio se ha aplicado a la certificación LEED. LEED, que significa Liderazgo en Diseño Ambiental y Energético, fue creado por el USGBC (US Green Building Council) y es un programa de certificación de edificios verdes que reconoce las mejores estrategias y prácticas en construcción. LEED está transformando la manera de pensar acerca de cómo los edificios y comunidades son diseñados, construidos, mantenidos y operados en todo el mundo.

Los edificios certificados LEED ahorran dinero y recursos, y tienen un impacto positivo en la salud de los ocupantes mientras promueven el uso de energía limpia.

El objetivo principal de este artículo es proporcionar un ejemplo de cómo medir la eficiencia energética en un edificio de oficinas utilizando un software y una metodología probada.

Se encontró que cada medida de eficiencia energética proporcionada y la cantidad de ahorro de energía y, como era de esperar por este tipo de proyecto, la gran cantidad de ahorro se debió al hecho de que los sistemas de iluminación es de alta eficiencia y los controles permiten maximizar la iluminación natural Mientras ahorra energía.

La alta eficiencia energética en los sistemas de aire acondicionado también da el proyecto y gran cantidad de ahorro de energía, como conclusión, las diferentes medidas proporciona un total de 32% de ahorro de electricidad anual. Este trabajo puede utilizarse para evaluar otras medidas de eficiencia energética en la construcción del mismo tipo.

También se necesita una mayor evaluación y verificación entre los ahorros basados en una simulación y los ahorros reales, la mayoría de las diferencias podrían ser debido a que los horarios de operación en equipos podrían diferir, al también falta de información de ocupación en el edificio. Esto tanto se ha supuesto para evitar perder en el foco: las medidas de eficiencia energética.

**Descriptor:** *modelación energética de edificios, LEED, energía, edificios*

### Abstract

There is a huge impact between the design of a building and the consumption of it in his life of operation. In this approach we have used an energy model to evaluate the energy consumption of a building. Another analysis is the verification of consumption, but this



approaches it to estimate energy consumption of buildings. To evaluate the energy consumption of a building we used a methodology given for an energy efficiency standard and we use a software that calculate the energy consumption of buildings. The methodology is Appendix G of ASHRAE 90.1-2007, and the software that we have used is Energy Plus, which has been tested by the department of Energy – USA. We have found that this methodology accurately represent energy consumption of buildings and also make a proper estimation of lighting, air conditioning and process loads. The building evaluated is an office building with 5 stores and two basements, this building have considered high efficiency lighting systems and controls. Furthermore there is an air conditioning system with high efficiencies installed in the building. This building has applied to LEED certification. LEED, which stands for Leadership in Environmental and Energy Design, was created by the USGBC (American Sustainable Building Council), and is a green building certification program that recognizes the best strategies and practices in construction. LEED is transforming the way of thinking about how buildings and communities are designed, constructed, maintained and operated across the globe.

LEED certified buildings save money and resources, and have a positive impact on occupant health while promoting the use of clean energy.

The main goal of this article is to provide an example of how to measure energy efficiencies in a office building using a software and a proven methodology.

We found that each energy efficiency measure provided and amount of energy saving, and, as was expected by this kind of project, the great amount of saving was due to the fact that the lighting systems is high efficiency and the controls allow to maximize natural lighting while saves energy.

High energy efficiency in the air conditioning systems also gives the project and high amount of energy savings, as a conclusion, the different measurements provides a total of 32% of annual electricity savings. This work can be used to asses other energy efficiency measures in building of the same type. There is also a needed of further evaluation and verification between the savings based in an simulation and real savings, most differences could be because schedules of operation in equipment could differ, al also lack of information of occupancy in the building. These both have been assumed to avoid lost on the focus: energy efficiencies measures.

**Keywords:** *building energy modelling, LEED, energy, building*

## **Ingeniería y energía**

### **Actividades de optimización en la construcción de andenes**

#### **Optimization activities in building terracing**

David Esteban

Universidad Ricardo Palma

#### **Resumen**

En este reporte, se pretende sustentar, que es pertinente plantear y desarrollar el estudio sobre las prácticas sociales como productoras de conocimiento en las actividades de optimización desarrolladas al construir andenes en la Cultura Inca. Se recopiló y analizó información bibliográfica discriminando datos referidos a actividades de optimización al construir andenes. El análisis desde las prácticas sociales de la Teoría

Socioepistemológica se determinó de los estudios descritos en Cantoral (2013).

**Descriptor:** *Actividades, optimización, andenes.*

## Ingeniería y energía

### **Creación y descripción de un prototipo de un motor eléctrico trifásico de flujo axial y doble campo unitario con su unidad de control computarizada en lenguaje de bajo nivel**

Gustavo Flores Jiménez

Universidad César Vallejo Piura

#### **Resumen**

Se presenta en la investigación una creación como prototipo de un motor eléctrico trifásico de flujo axial y doble campo unitario con su unidad de control computarizada en lenguaje de bajo nivel, se tuvo como objetivo, crear y describir parámetros de un prototipo de un motor eléctrico de flujo axial y doble campo unitario con su unidad de control computarizada en lenguajes de bajo nivel; las etapas de construcción se presentan como la etapa del estator que contiene 4 módulos, como un mono bloque formado por láminas metálicas que contienen las bobinas enrolladas en su estructura con topología trifásica en estrella. La etapa rotor, es la parte móvil del motor en el cual van incrustados los imanes de neodimio, el rotor es el que gira y transmite en forma directa el movimiento al ser acoplado a un elemento de un sistema motriz, por ejemplo: acoplado a la rueda de una bicicleta. La etapa de potencia, es la parte del circuito que separa la corriente de baja potencia y de alta potencia, permitiendo conducir como también abrir y cerrar el pase de corriente eléctrica para el estator, está formada por transistores de potencia, transistores de control (aunque también se pueden utilizar opto acopladores). La etapa electro óptica, consta de una matriz de emisores y receptores IR (infrarrojos), que emiten haces de radiación infrarroja que pasa por agujeros hechos en el estator y llega al receptor IR respectivo, esta señal se traduce en la etapa digital de control motriz para saber la posición exacta del rotor la cual enviara las ordenes a la etapa de potencia para electrificarlos polos de los electroimanes del estator. La etapa digital de control motriz, es la parte del circuito que controla la etapa de potencia para que permita o restrinja el pase de corriente al estator, logrando movimiento del rotor. Esta tiene relación con la etapa de potencia (interfaz que controla la corriente de alto amperaje) y el estator (generadora de los campos electromagnéticos que atraen o rechazan el rotor). La etapa digital de muestreo, es la parte del circuito que controla el muestro de parámetros del motor, haciéndolos visibles y entendibles para el ser humano en una pantalla LCD 16x2; siempre antes de llevar a producción una tecnología se emplea el modelo descriptivo para observar y describir su comportamiento para después analizar sus parámetros, y así obtener sus especificaciones técnicas y mejorar el producto tecnológico, solucionando problemas propios de la innovación de un producto ya sea tangible o intangible. Los resultados muestran que, los valores medios de 61 registros evaluados fueron velocidad angular 247.47 rpm/min, periodo 0.237 s, velocidad tangencial 4.89 m/s, temperatura 29.04 °C y frecuencia 4.12 Hz siendo estables para el funcionamiento del motor, habiéndose mantenido durante tiempos más largos y se ha establecido un reconocimiento de los valores encontrados. La conclusión a la que se llegó es que los parámetros describen el comportamiento del motor como un motor eléctrico trifásico pues

el motor que consta de tres fases (bobinas) las cuales se activan de forma desfasadas 120 grados una de otras, de flujo axial pues es un flujo paralelo al eje de rotación en motores y de campo unitario porque es un campo que tiene su origen en un punto común. Además se enumeran y listan 24 características reales del prototipo creado.

**Descriptores:** *motor eléctrico de flujo axial, motor trifásico, motor de doble campo, unidad de control, lenguaje bajo nivel*

## **Ingeniería y energía**

### **Evaluación de la adición de cobertura comestible de fécula de yuca en las fresas mínimamente procesadas**

Irene Marivel Nolasco Pérez, Vivian Boesso Oriani, Sandra Maria Carmello Guerreiro, Miriam Dupas Hubinger

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Rua Monteiro Lobato, 80 CEP 13083-862

#### **Resumen**

En el mundo actualmente esta creciendo la demanda de los consumidores por productos frescos, debido a la calidad nutricional, además de ofrecer beneficios para la salud como por, ejemplo en la prevención de algunas enfermedades. Ante esta demanda, el presente trabajo de investigación estudió el efecto de la cobertura comestible de fécula de yuca en las fresas (Fragaria ananassa Duch.) mínimamente procesadas en la mantención de la calidad de los frutos almacenados a diferentes temperaturas. Los frutos recibieron un tratamiento combinado, el procesamiento mínimo y la utilización de coberturas comestibles, con la finalidad de prolongar la vida útil de estos. Para lo cual los frutos después de ser submergidas por 10 minutos en suspensión a 3% (w/v) de fécula de yuca y sometidos a secado natural a temperatura ambiente (22-25 °C), luego almacenados em temperaturas de 10°C y 15°C, Se hicieron ensayos preliminares para verificar la eficiencia de la cobertura y finalmente se realizó el estudio de vida útil de las fresas con cobertura de fécula de yuca comparados con fresas sin coberturas. Os analisis que se realizaron durante 8 días son: antocianinas totales, azúcares totales e reductores, pH, acidez titulable, propiedades mecánicas, color, análisis sensoriales (50 panelistas), microbiológico y evaluación de la estructura celular por microscopia óptica. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANOVA) y las medias comparadas por el test de Tukey al nivel de 5% de significancia. En el primer día se verificó que los morangos sin cobertura (SC) almacenados a 15°C presentaron mayor tasa de respiración cuando se comparo con los otros tratamientos. En los análisis de compresión, las fresas con cobertura (CC) almacenados a 10°C presentaron aumento significativo en la firmeza durante el almacenamiento. Las antocianinas totales presentaron disminución significativa durante el almacenamiento. Todas las muestras fueron evaluadas sensorialmente con notas encima del límite de aceptación (4.5) y el factor que determino el tiempo de vida útil fue la contaminación observada en los tratamientos. Las muestras de 10°C CC y SC presentaron 8 días de vida útil y las muestras 15°C CC e SC presentaron 5 días de vida útil.

**Descriptores:** *Fresas, almacenamiento a 10°C y 15°C, cobertura comestible, tempo de vida útil, fécula de yuca.*

## **Ingeniería y energía**

### **Aparato Moletrónico aplicado a la Aviónica**

#### **Moletronic device applied to Avionics**

Jorge Francisco Arimborgo Díaz

Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 01

#### **Resumen**

La Electrónica es una rama de la Física y una especialidad de la Ingeniería que cuenta con diferentes subespecialidades, primordialmente para esta investigación se utiliza la Aviónica que es el control electrónico de todo vehículo tripulado o de vuelo en la atmósfera terrestre, espacio exterior u otros planetas o satélites con atmósfera o sin ella, y la Moletrónica que es todo dispositivo o circuito electrónico a nivel de tamaño molecular, esta última subespecialidad nace de la Nanoelectrónica que es todo componente o sistema electrónica a escala nanométrica que a la vez Nace de la Nanotecnología y esta última de la Nanociencia, es decir, el estudio de la Naturaleza a la escala de la mil millonésima parte del metro. Esta investigación está basada en estas dos mencionadas subespecialidades de la Ingeniería Electrónica, consiste en implementar en la visualización de la pantalla del monitor del sistema de manejo de un vehículo aeroespacial tripulado y en la estación terrena o control remoto de la persona que esté manejando el vehículo de vuelo en caso sea no tripulado pudiendo ser desde un UBS, DVD, Disco Duro Externo u otro dispositivo de uso externo herramientas como un CPU, sistemas de calibración e instrumentación como Osciloscopio, Frecuenciómetro, Espectrómetro, Fuente de Alimentación y Multímetro Digital para medir y calibrar el buen funcionamiento de los circuitos electrónicos de la caja negra de este vehículo y para también acercarse en la mencionada pantalla cualquier circuito electrónico de cualquier aparato dentro o fuera de su carcasa, así como herramientas de comunicaciones como Router, Switch, Acces Point, Decodificador, DVR, Servidor para Central de Datos y Antena cuya función es onnidireccional y parabólica para que transmita y recepcione vídeo, voz y data para internet, telefonía fija y móvil y radiodifusión radial y televisiva para que se pueda visualizar por la pantalla del monitor, escuchar por los parlantes y hablar por el micrófono del vehículo un sistema operativo informático el Skipe, Facebook, Twitter, Youtube, Netflix, correos electrónicos, telefonía IP, más de ochocientos canales entre radiales y televisivos. Este aparato cuenta con un procesador a escala molecular que se enlaza automáticamente con el procesador del sistema aviónico del vehículo de vuelo para que por la mencionada antena de comunicaciones, entre otras aplicaciones también pueden ser instalados todo tipo de programas informáticos como por ejemplo los de Microsoft Office incluidos el Project y Visio, de cálculo como el Matlab, Mathcad, los de programación como el Visual estudio, los de diseño gráfico, publicitario y animación en 3D como los Adobe y Corel Draw, los de dibujo de Ingeniería como el Autocad, Autodesk, Solid Works, Bob Cad Cam y Archidesk en el caso para dibujo de Arquitectura, los de diseño electrónico como el Altium Designer, Orcad, Proteus, Multisim, etc; los de automatización Industrial como el Logo Siemens, Scada, Labview, etc; los de seguridad electrónica, los de administración de Internet como el Mikrotik y Thunder Caché como utilizar virtualizadamente los programas MWare o el Microsoft Zamarin, o sino solo por

internet la plataforma Microsoft Azure otros sistemas operativos para la mencionada telefonía IP como el Debian, Centos o Ubuntu de Linux, seguridad inalámbrica y Ethical Hacking como el Back Track y Base de Datos como los Windows Server especialmente el 2016 que está de moda.

### **Abstract**

Electronics is a branch of Physics and a specialty of Engineering that has different subspecialties, primarily for this research is used Avionics which is the electronic control of every manned or flying vehicle in the Earth's atmosphere, outer space or other planets Or satellites with atmosphere or without it, and the Molectrónica that is all device or electronic circuit at level of molecular size, this last subspecialty is born of the Nanoelectrónica that is every component or electronic system at nanoscale that at the same time is born of Nanotechnology and This last one of the Nanoscience, that is to say, the study of the Nature to the scale of the billionth part of the meter. This research is based on these two subspecialties of Electronic Engineering, is to implement in the visualization of the monitor screen of the management system of a manned aerospace vehicle and in the earth station or remote control of the person who is driving the vehicle Of flight in case it is unmanned, being able to be from a UBS, DVD, External Hard Disk or other device of external use tools like a CPU, calibration systems and instrumentation like Oscilloscope, Frecuenciómetro, Spectrometer, Power Supply and Digital Multimeter to measure and To calibrate the electronic circuitry of the black box of this vehicle and also to bring into the said screen any electronic circuit of any device inside or outside its housing, as well as communication tools such as Router, Switch, Access Point, Decoder , DVR, Server for Data Center and Antenna whose function is onnidirectional and parabolic to transmit and receive video, voice and data for Internet, fixed and mobile telephony and radio and television broadcasting so that it can be visualized by the monitor screen, listen By the speakers and speak by the microphone of the vehicle a computer operating system the Skipe, Facebook, Twitter, Youtube, Netflix, emails, IP telephony, more than eight hundred channels between radio and television. This device has a molecular-scale processor that automatically links to the flight system's avionics system so that the above-mentioned communications antenna can also be installed among other applications such as Microsoft Office including Project and Visio, calculation like Matlab, Mathcad, programming as Visual studio, graphic design, advertising and 3D animation as the Adobe and Corel Draw, Engineering drawing like Autocad, Autodesk , Solid Works, Bob Cad Cam and Archidesk in the case for drawing of Architecture, electronic design like Altium Designer, Orcad, Proteus, Multisim, etc .; Industrial automation such as Logo Siemens, Scada, Labview, etc .; E-security, internet administration such as the Mikrotik and Thunder Caché to virtualize the programs MWare or Microsoft Zamarin, or only via the Internet Microsoft Azure platform other operating systems for the aforementioned IP telephony such as Debian, Centos or Linux Ubuntu, Wireless Security and Ethical Hacking as the Back Track and Database as the Windows Server especially the 2016 that is in vogue.

### **Ingeniería y energía**

**Diseño, desarrollo y evolución de un equipo caracterizador de fibras de origen animal**

**Design, development and evolution of electronic equipment of animal fiber**

Max Quispe<sup>1</sup>, José Javier Bengoechea<sup>1</sup>, Roberth Sauri<sup>1</sup>, Carlos Quispe<sup>1</sup> y Edgar Quispe<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> MAXCORP Technologies S.A.C., Calle Felipe de Zela 976, Dpto. 302, Urb. Los Ficus, Lima 43 – Perú

<sup>2</sup> Natural Fiber's Tech S.A.C., Calle Ponciano Vigil 161, Dpto. 410, Chota, Cajamarca – Perú

<sup>3</sup> Universidad Nacional Autónoma de Chota, Jr. José Osoreo 418, Chota, Cajamarca - Perú

### Resumen

A fin de diseñar, desarrollar y evolucionar un equipo que permita evaluar características de fibras de origen animal, en los laboratorios de Maxcorp Technologies S.A.C se implementó un sistema automatizado basado en tecnologías de visión artificial que sea capaz de capturar una serie de imágenes en tiempo real de las fibras y pelos de animales. El sistema tiene 4 componentes: óptico, mecánico, electrónico e informático. El Autodesk Inventor fue utilizado para el diseño y la construcción de piezas se realizó en una impresora 3D. La programación para el desplazamiento de la mesa de coordenadas, enfoque de imágenes y lectura de la temperatura y humedad ambiental se realizó en un micro-controlador ATMEL. Captadas las imágenes se procedió al PDI para mejorar las imágenes, detectar bordes y definir el diámetro de las fibras. Para el manejo del equipo, visualización de los resultados, calibración, exportación de datos y gráficos y configuración, se desarrolló una interface gráfica amigable en lenguaje de programación C. El equipo realiza entre 3000 y 4500 mediciones de diámetro por muestra de fibra, presentadas en fragmentos y mechas, reportando también características de variación, factor de confort, picazón y longitud, monitoreando la humedad y la temperatura ambiental. El sistema desarrollado en primera versión (V.1) al que denominamos FIBER-EC, fue construido principalmente con material acrílico y piezas de PLS y barras de acero, luego pasó por cambios en tamaño de las piezas, material utilizado, disposición de piezas y mejora de software que condujeron a tener versiones evolutivas (V.2; V.3.0, V.3.1 y V.3.2.). El sistema tiene un gran potencial en la selección de animales para el mejoramiento genético, en la comercialización y el procesamiento industrial o artesanal de fibras, mostrando resultados palpables del vínculo U-E-G, contándose con el financiamiento otorgado por FONDECYT (Convenio de cofinanciamiento N° 279-2015-FONDECYT).

**Descriptores:** *Fibras, equipo, caracterizador, desarrollo, animal.*

### Ingeniería y energía

**Bases del modelo matemático que describe la migración del ADN lineal en la minicámara tafe.**

Geidy Ravelo López

### Resumen

El movimiento que experimentan las partículas cargadas al aplicar un campo eléctrico

externo es llamado electroforesis. La electroforesis convencional ocurre cuando se aplica el campo eléctrico en una dirección única, una vez cambiada la dirección la técnica se denomina Electroforesis de Campos Pulsantes (ECP), mediante la cual se separan moléculas de ADN mayores de 20 kb y hasta 5 Mb. Existen varias configuraciones de ECP. Entre las más utilizadas están la Electroforesis de Campos Eléctricos Homogéneos en un Contorno Fijo (CHEF) y la Electroforesis de Campos Alternantes Transversales (TAFE). La diferencia entre ellos reside en la disposición de los electrodos dentro de la cámara aunque el principio de separación es el mismo. Hasta el momento, no se cuenta con ecuaciones que predigan la migración de las moléculas de ADN lineal para el sistema TAFE, a partir de las variaciones del campo eléctrico, el ángulo de reorientación y la geometría de la cámara de electroforesis. En este trabajo se proponen las bases del modelo que describen estas migraciones teniendo en cuenta las variaciones del campo eléctrico.

## **Ingeniería y energía**

### **Microgeneración distribuida de energía eléctrica con turbinas hidráulicas lineales para reducir CO<sub>2</sub> de las centrales térmicas del SEIN**

José Regalado

Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Av. Universitaria –Cayhuayna, Huánuco

#### **Resumen**

El desarrollo del presente documento fundamenta a través de la descripción y análisis de la alternativa de utilización de los sistemas hidráulicos lineales, la perspectiva de su implementación para enfrentar el problema de la contaminación ambiental, como medida atenuante que disminuya las emisiones de dióxido de carbono procedente de las centrales de generación térmica que operan en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), en viviendas de las zonas de concesión de Electrocentro S.A.; como iniciativa para el uso de fuentes renovables limpias con el fin de favorecer la reducción de los impactos ambientales generados por las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global.

Esta tesis de investigación establece una herramienta de consulta, por razones de constituirse en una contribución al saneamiento atmosférico, venida a menos con el desarrollo industrial y ha sido suscrita tomando en cuenta los lineamientos de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, los Objetivos del Milenio formulados por la ONU y demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Perú en materia ambiental. Crea un aporte para su aplicación masiva en nuestro país a futuro, para que a través de un análisis de costo/beneficio permita la intervención del estado impulsando una armoniosa y favorable interacción entre los inversores, la sociedad y el medio ambiente.

Este trabajo de investigación ha sido elaborado teniendo en consideración la importancia del uso de la ciencia y tecnología en el desarrollo de la innovación para las aplicaciones energéticas en la Región Huánuco y en nuestro país, con la puesta en valor de los sistemas hidráulicos lineales conectados en paralelo a la red eléctrica, supliendo las aplicaciones convencionales de sistemas aislados de las redes por lo general ubicados en zonas rurales.

Para el caso de análisis de esta tesis se plantea la ubicación de los sistemas hidráulicos lineales en la zona de Huánuco por estar comprendida en el área de

concesión de Electrocentro S.A., pero abriendo la posibilidad que, de acuerdo a los resultados reales se pueda evaluar y analizar la ejecución de un programa de implementación de estos sistemas, con turbinas lineales a nivel nacional considerando los aspectos técnicos y económicos. El estudio prevé la instalación de 100 turbinas lineales de 5 KW cada una que producirán la energía eléctrica para alimentar las cargas de la propia vivienda y el excedente suministrarlo a la red de propiedad de la empresa de servicios eléctricos.

### **Abstract**

The development of this document builds through the description and analysis of the alternative use of linear hydraulic systems, the prospect of its implementation to address the problem of environmental pollution as a mitigating measure that reduces emissions of carbon dioxide from the thermal generation plants operating in the national interconnected electrical system, in housing areas Electrocentro S.A. concession as an initiative for the use of clean renewable sources in order to promote the reduction of environmental impacts generated by emissions greenhouse gases that cause global warming.

This research thesis provides a query tool, for reasons constitute a contribution to atmospheric sanitation, rundown industrial development and has been signed by taking into account the guidelines of the Rio Declaration on Environment and Development, the Objectives of Goals formulated by the UN and other international treaties and declarations signed by Peru on the environment. Create a contribution for mass application in our country looking for right through an analysis of cost/benefit allows state intervention promoting a harmonious and positive interaction between investors, society and the environment.

This research work has been prepared taking into consideration the importance of the use of science and technology in the development of innovation for energetic application in Huánuco region and in our country, with the enhancement of linear hydraulic connected parallel to the grid, supplying conventional applications of isolated networks usually located in rural areas systems.

In the case of this thesis analyzes the location of linear hydraulic systems arises in the area of Huánuco be in the area of granting Electrocentro S.A: But opening the possibility that according to actual results, to evaluate and analyze the implementation of a program of implementation of these systems with linear turbines nationwide considering the technical and economic aspects. The study foresees the installation of 100 linear 5 KW turbines; each one will produce the electrical energy to power the loads of the home itself and the surplus supply to the network of company- owned electrical services.

**Keywords:** *Hidraulic turbine, emissions CO<sub>2</sub>*

### **Ingeniería y energía**

#### **Gas turbine identification using artificial neural networks in a Peruvian power plant**

Julius Diestra, Rubén Cornejo, Alejandro Galarza

Pontificia Universidad Católica del Perú

### **Abstract**

A Peruvian power plant has a 3x1 arrangement combined cycle of 870 MW. The system



consist in three gas turbines, three heat recovery steam generators (HRSGs) and one steam turbine. One of the three single shaft heavy duty gas turbines SGT6-5000F manufactured by Siemens was under study. It was attempted to use thermodynamics equations in order to obtain a mathematical model of the gas turbine. However, several variables needed for the model are not measured in the plant such as combustion temperature and mass air flow. In order to avoid this problem, previous studies suggested that artificial neural networks (ANN) can be used as a solution. Results showed high accuracy in estimations using ANNs [1].

Operational data that were stored for nine months were available for identification. Temperature exhaust and active power of generator were the model outputs. The inputs of the model were selected based on thermodynamics equations and the Rowen gas turbine model [2] [3]. Multilayer perceptron artificial neural network with a single hidden layer was used. Levenberg-Marquardt algorithm was used for training. The number of neurons varied from 5 to 20 in the single hidden layer. Error estimation was measured by mean square error.

Results showed that neural network modelling outperformed results based on thermodynamics equations and the Rowen's model. An estimation error less than 1% was observed. Additionally, ambient temperature effect on estimations and engines efficiencies are studied. These results encourage future studies focused on improving temperature exhaust and power generation control in the power plant.

**Keywords:** *Power generation, gas turbine, artificial neural network, system identification.*

### **Referencias**

- [1] M. Yari, M. Aliyari Shoorehdeli and I. Yousefi. V94.2 Gas Turbine Identification Using Neural Network. 2013 First RSI/ISM Int. Conf. Robot. Mechatronics, pp. 523-529, 2013.
- [2] W. I. Rowen, Simplified Mathematical Representation of Single Shaft Gas Turbines in Mechanical Drive Service. Presented at the Int. Gas Turbine and Aeroengine Congr. and Expo., Cologne, Germany, 1992.
- [3] B. Tavakoli, et al., An Educational Guide to Extract the Parameters of Heavy Duty Gas Turbines Model in Dynamic Studies Based on Operational Data. IEEE Transactions on Power Systems, vol. 24, No. 3, 2009

## **Ingeniería y energía**

### **Optimización del diseño y operación de sistemas fotovoltaicos autónomos basado en redes eléctricas inteligentes**

### **Optimization design and operation of autonomous photovoltaic systems based on smartgrids**

Oswaldo Morla Morales Taquiri

Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru N° 210 Rímac, Lima-Perú

### **Resumen**

El cambio climático obliga a un crecimiento económico sin contaminación. Una de las principales alternativas es el uso de energías renovables como la solar fotovoltaica. La variabilidad del recurso solar, de la demanda y de las condiciones ambientales que incidirán en su performance. Para el buen funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos, autónomos, es indispensable desarrollar una metodología de optimización de su diseño y operación, autónomos, que tomen en cuenta la oferta, demanda y las condiciones ambientales, utilizando para ello criterios de redes eléctricas inteligentes. Este proyecto propone la monitorización y predicción del rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, así como el fomento de estrategias de planificación y control de modo eficiente. Se propone utilizar un regulador seguidor del punto de máxima potencia, una estación meteorológica que incluya la medición de polvo, un sistema de adquisición de datos inalámbrica y una estación de monitoreo y registro basado en LabVIEW.

**Descriptores:** *Optimización de sistemas fotovoltaicos, sistemas fotovoltaicos autónomos, LabVIEW en sistemas fotovoltaicos.*

### **Abstract**

The changing climate requires to a growth economic without pollution. An of the main alternative is the use of energies renewable as the solar photovoltaic. The variability of the solar resource, demand and the environmental conditions that impact on its performance. For the good operation of them systems photovoltaic, autonomous, is indispensable development a methodology of optimization of its design and operation, autonomous, that take in has the offer, demand and the conditions environmental, using for this criteria of networks electric smart. This project proposes the monitoring and prediction of the performance of photovoltaic systems, as well as strategies for planning and control in efficient way. Intends to use a regulatory maximum power point Tracker, a weather station that includes the measurement of dust, a wireless data acquisition system and a station for monitoring and logging based on LabVIEW.

**Keywords:** *Optimization of photovoltaic systems, autonomous photovoltaic systems, LabVIEW in photovoltaic systems.*

## **Ingeniería y energía**

### **Simulación numérica del comportamiento al arranque de estacas con relleno interno**

Stivens Sanabria, Aldo Durand y Fernando Saboya

Universidade Estadual Do Norte Fluminense – UENF

### **Resumen**

Con el avance tecnológico impulsado por el crecimiento de la industria offshore, principalmente para la explotación de petróleo y gas, así también como es el caso del sector energético en las torres de alta tensión que sostienen las líneas de transmisión de energía eléctrica, surge la necesidad de estructuras no convencionales con cimentaciones que sean capaces de resistir esfuerzos de tracción provenientes de las acciones dinámicas del mar y del viento. Las estacas tubulares de acero de punta abierta, últimamente están siendo utilizadas en las cimentaciones de estructuras

offshore, como es el caso de los aerogeneradores. La formación del plug tiene influencia en la instalación de las estacas y también en la capacidad de resistencia máxima al arrancamiento. Este trabajo tiene como objetivo encontrar un modelo numérico calibrado para la predicción del comportamiento de la capacidad de resistencia máxima al arrancamiento, para la calibración del modelo serán utilizados los resultados de las estacas que fueron ensayadas a escala reducida en centrifuga geotécnica por NEVES [1], con este modelo calibrado se realizó un retroanálisis numérico para cálculo de los parámetros que están actuando en el modelo y con ellos dar una ley del comportamiento de la fuerza de resistencia máxima al arrancamiento en función de los factores geométricos e geotécnicos. La formación de plug en el clavado de las estacas, depende de diferentes factores, por ejemplo del diámetro de la estaca, tipo de suelo o el método de instalación, el plug de los modelos del estudio experimental no fue formado durante el clavado de la estaca, si no, fue substituido por un relleno interno, considerando diferentes densidades y alturas del relleno interno con el propósito de analizar el efecto de este al arrancamiento. El modelo numérico fue construido para los prototipos con los parámetros geométricos e geotécnicos iniciales obtenidos a partir de los modelos a escala. Los modelos fueron basados en simulaciones numéricas tridimensionales elastoplásticas, con el método de los elementos finitos con el programa computacional ABAQUS, con el modelo constitutivo de Mohr-Coulomb. Encontrado el modelo numérico calibrado se realizaron varias simulaciones computacionales con variación de los parámetros geométricos y geotécnicos, a partir de estos resultados y de los modelos experimentales, se determinaron mediante retroanálisis los módulos de elasticidad del material y ángulos de fricción del contacto estaca-arena que están actuando en cada simulación. Para el cálculo de la resistencia última al arrancamiento de las estacas tubulares de acero de punta abierta con relleno interno, es propuesta una curva que relaciona dos factores los cuales agrupan mediante algoritmos matemáticos los parámetros geométricos e geotécnicos más influyentes en el comportamiento de la estaca al arrancamiento.

**Descriptores:** *análisis elastoplástico, estacas tubulares de acero de punta abierta, relleno interno de estacas.*

## **Ingeniería y energía**

### **Análisis del Comportamiento y Beneficios de las Mezclas Asfálticas Tibias**

#### **Behavior Analysis and Benefits of the Warm Mix Asphalt**

Susana Elvira Orellana Palomino

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 25, Perú

#### **Resumen**

En los últimos años ha existido un incremento de preocupación por el medio ambiente; en este contexto, el Perú no es un país ajeno a esta realidad. La industria del asfalto es la principal proveedora de materiales que le dan a las vías de nuestro país: las mezclas asfálticas; sin embargo, existen una serie de dificultades asociadas a su uso. Como una nueva alternativa, en el contexto global se ha desarrollado una nueva tecnología conocida como mezclas asfálticas funcionalidad tibias, que aún no se encuentra difundida en el Perú y carece de normatividad. Este tipo de mezclas asfálticas permite la reducción de la temperatura de mezcla y compactación en comparación de una mezcla

asfáltica caliente regular. Para producirla existen tres métodos importantes: el uso de aditivos orgánicos, aditivos químicos y espumación del asfalto. Entre sus principales beneficios se encuentran: la reducción de emisiones y energía durante el proceso de producción, mejora del ambiente de trabajo, proporción de mayores distancias de carguío y extensión de la temporada de pavimentación.

El presente trabajo representa el análisis del comportamiento una mezcla asfáltica tibia producida con aditivos químicos para disponer su potencial uso en el Perú, y la evidencia de otros estudios que respalden los beneficios de su uso. Los aditivos químicos de trabajo utilizados fueron Iterlow-T de Iterchimica y Zycotherm de Zydex.

Para el primer objetivo, se realizó un diseño preliminar, obteniéndose el óptimo contenido de asfalto; con éste, se elaboraron varias mezclas muestras variando las temperaturas de mezcla y compactación, y la dosificación de aditivos, consiguiéndose los parámetros de análisis Marshall bajo estas condiciones de prueba. Se evaluó de esta manera, la temperatura mínima de trabajo con la que se podría utilizar dichos aditivos. Adicionalmente, se realizaron pruebas al cemento asfáltico aditivado y puro –como la viscosidad, ductilidad y penetración– para evaluar el cambio de sus propiedades, y así corroborar su desempeño dentro de las mezclas ya realizadas.

Para el segundo objetivo, se evaluaron las etapas de producción y colocación de las mezclas asfálticas tibias. En la primera etapa, se logró hacer una simulación de análisis de costos unitarios, considerando los costos del mercado, de una mezcla asfáltica convencional y las mezclas asfálticas tibias con las dosificaciones y temperaturas de trabajo obtenidas anteriormente. También se calculó la disminución de energía requerida para la producción de mezclas considerando ecuaciones físicas de estudios de referencia. En la segunda etapa, se utilizó el software Pavcool para plantear situaciones de colocación y así demostrar de manera cualitativa cómo es que se lograría extender la temporada de pavimentación utilizando esta tecnología. Además, se utilizó un estudio del Departamento de Energía de los EEUU para ejemplificar el aumento del tiempo de carguío.

Finalmente, el aporte principal recae en el análisis de las propiedades físico mecánicas de este tipo de mezclas, concluyéndose así, la alta potencialidad de su uso. Además, se recomienda analizar casos de utilización con otros aditivos y en otras condiciones geográficas, así como la elaboración de ensayos avanzados a las muestras. Esta investigación y las posteriores, servirán de referencia para una futura normalización de esta tecnología y la difusión de su uso en el Perú.

**Descriptor:** *Mezclas asfálticas tibias, Parámetros Marshall, Beneficios ambientales.*

### **Abstract**

In recent years, there has been increased concern for the environment; in this context, Peru is not a country outside this reality. The asphalt industry is the leading provider of materials that give functionality to our country roads: the asphalt mixtures; however, there are many difficulties associated with their use. As a further solution alternative, in the global context it has developed a new technology known as warm mix asphalt, which is not yet widespread in Peru and lacks of regulations. This type of asphalt mixtures allows reducing the mixing and compaction temperature compared to a regular hot mix asphalt. To produce it, there are three important methods: the use of organic additives, chemical additives and asphalt foaming. Among its main benefits are, reducing emissions and energy during the production process, improving the working environment, providing greater hauling distances and extending the paving season.

This work shows the analysis of the behavior of a warm mix asphalt produced with

chemical additives to provide its potential use in Peru, and evidence from other studies supporting the benefits of its use. The chemical additives used were Iterlow-T work of ITERCHIMICA and Zycotherm of Zydex.

For the first objective, a preliminary design was made to obtain the optimum asphalt content; with this, mixtures were worked varying mixing and compaction temperatures, and additives dosages, achieving Marshall analysis parameters under these test conditions. It was evaluated in this way the minimum working temperature in which it could be used such additives. In addition, testing the additive and pure asphalt cement – such as viscosity, ductility, penetration– were conducted to evaluate the change of its properties, and so corroborating its performance in mixtures already made.

For the second objective, the stages of production and placement of the warm asphalt mixtures were evaluated. In the first stage, it was possible to make a simulation analysis of unit costs, considering market costs of a conventional asphalt mix and warm asphalt mixes with the dosages and working temperatures obtained before. Besides, reduction energy required for the production of mixtures considering physical equations baseline studies was calculated. In the second stage, it was used the software Pavcool to raise situations placement and demonstrate qualitatively how the extension of the paving season would be achieved using this technology. In addition, it was used a study by the Department of Energy of the US to exemplify the increase of hauling distances.

Finally, the main contribution falls in the analysis of the mechanical physical properties of such mixtures and concluding, their high potentiality of use. In addition, it is recommended to analyze use cases with other additives and other geographical conditions and the development of advanced sample tests. This research and any subsequent, serve as reference for future standardization of this technology and its use spread in Peru.

**Keywords:** *Warm Mix Asphalt, Marshall Parameters, Environmental Benefits.*

## **TICs y matemáticas**

### **Desarrollo de un sistema aprendizaje de patrones de perfiles de usuarios web Mediante gramáticas probabilísticas de hipertexto**

#### **Development of a system for learning patterns of web user profiles Using grammar probabilistic hypertext**

Augusto Cortez Vásquez y Timoteo López Villanueva

UNMSM, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Lima (Perú)

### **Resumen**

La ingente cantidad de información en la web posibilitado por el uso de las TICs ha reconfigurado muchas de las actividades en distinto orden sobre todo el científico tecnológico. Cuando un usuario web se enfrenta a la búsqueda de información en la web tiene que filtrar y seleccionar para evitar lo que algunos denominan saturación cognitiva. La presente investigación tiene como objetivo diseñar una solución tecnológica para identificar los perfiles de los usuarios web en función de sus vistas a la misma. Para ello se construyó un simulador de sesiones de navegación que generaba un archivo de sesiones (/log) y a partir de la exploración de ese archivo, se construye una gramática probabilística de hipertexto que sirve para hallar las páginas autorizadas. A partir de las

sesiones de navegación se obtiene el patrón de perfil del usuario en la web. Este trabajo es importante ya que a partir del perfil de usuario se pueden definir interfaces adaptativas a los usuarios en función de sus preferencias, asimismo se puede aplicar técnicas de agrupamiento de los usuarios en función del perfil para proveerles información en común.

**Descriptores:** *Perfil de usuario, navegación web, usuarios web, agrupamiento de usuarios, gramáticas probabilísticas de hipertexto.*

#### **Abstract**

The vast amount of information on the web made possible by the use of ICTs has reconfigured many of the activities in different order over all the technological scientist. When a web user is faced with finding information on the web he has to filter and select to avoid what some call cognitive saturation. The present research aims to design a technological solution to identify the profiles of web users based on their views on the same. For this, a simulator of navigation sessions was generated that generated even a file of sessions (/ log) and from the exploration of that file, a probabilistic grammar of hypertext is constructed that serves to find the authoritative pages. From the navigation sessions you get the user profile pattern on the web. This work is important because from the user profile can be defined adaptive interfaces to users according to their preferences, and can apply user grouping techniques depending on the profile to provide them with information in common.

**Keywords:** *User profile, web browsing, web users, user grouping, probabilistic hypertext grammars.*

#### **TICs y matemáticas**

##### **Random Forest para identificar los factores sociodemográficos asociados al uso de Internet en el Perú**

##### **Random Forest to identify sociodemographic factors associated with the use of Internet in Perú**

Jorge Brian Alarcón Flores, María Estela Ponce Aruneri

Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

#### **Resumen**

La sociedad de hoy en día se encuentra viviendo una etapa de constantes cambios, debido en gran medida a la introducción de nuevas tecnologías en el quehacer de la vida cotidiana; es por ello, que diversos líderes mundiales afirman que el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen un rol fundamental en el desarrollo de las naciones. Pero es Internet con más de 200 millones de usuarios a nivel global, que ha llegado a posicionarse como una de las TIC con mayor crecimiento tecnológico en los últimos años, llegando incluso a ser considerado como el medio de comunicación más popular en toda la historia de la humanidad. El Perú es un país emergente, que puede encontrar en estas herramientas tecnológicas el camino para convertirse en una sociedad de la información, ayudando a conseguir mejores

oportunidades económicas y sociales para todos sus habitantes. Nuestro objetivo en la presente investigación es identificar los factores sociodemográficos asociados al uso de Internet en el Perú. Aplicamos el modelo de minería de datos de clasificación supervisada random forest, a la base de datos de la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (ERESTEL) 2014, realizada por el Organismo Superior de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTTEL). La muestra fue de 14 626 hogares en los 24 departamentos del Perú, la cual fue aplicada a 42 046 personas de dichos hogares. El modelo propuesto nos permite identificar la edad, nivel educativo, departamento de procedencia y nivel socioeconómico como los factores sociodemográficos prioritarios para el uso de internet en nuestro país. El modelo clasificó correctamente al 83% de las personas. Esperamos que estos resultados contribuyan a la formulación de las políticas sociales y económicas ligadas a la accesibilidad y manejo de tecnologías en nuestro país, particularmente al uso del internet.

**Descriptores:** *random forest, factores, internet, tecnologías de la información y comunicación.*

### **Abstract**

Society today is experiencing a period of constant change, due largely to the introduction of new technologies in the work of everyday life; It is for this reason that many world leaders say the use of Information Technology and Communication (ICT) play a fundamental role in the development of nations. But it is the Internet with more than 200 million users globally, which has come to position itself as one of ICT more technological growth in recent years, even to be considered as the most popular means of communication throughout history humanity. Peru is an emerging country, which can be found in these technological tools the way to become an information society, helping to achieve better economic and social opportunities for all its inhabitants. Our goal in this research is to identify sociodemographic factors associated with the use of Internet in Peru. We apply the data mining model supervised classification random forest, to the database of the Residential Telecommunications Services Survey (Erestel) 2014, conducted by the Superior Agency for Private Investment in Telecommunications (Osiptel). The sample consisted of 14,626 households in the 24 departments of Peru, which was applied to 42,046 people in these households. The proposed model allows us to identify the age, level of education, department of origin and socio-economic level as the socio-demographic factors priority for the use of internet in our country. The model correctly classified 83% of people. We hope that these results will contribute to the formulation of economic and social policies related to accessibility and management of technologies in our country, particularly to the use of the internet.

**Keywords:** *random forest, factors, internet, information and communication technologies.*

### **TICs y matemáticas**

#### **Las revistas científicas de acceso abierto en América Latina**

#### **Open access journals in Latin America**

Julio Santillán-Aldana

Grupo de Pesquisa Publicações Eletrônicas, Universidade de Brasília,

## Resumen

Este estudio describe el estado actual de las revistas científicas de acceso abierto en América Latina. Mediante el método de revisión documental fueron analizadas las más recientes fuentes de referencia bibliográfica sobre este tipo de publicación. De igual forma se consultaron los directorios especializados DOAJ (Directory of Open Access Journals) y LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal); además de los datos del portal SciELO (Scientific Electronic Library Online).

La revisión de los directorios permitió identificar un total de 1595 revistas científicas declaradas de acceso abierto en un universo de 4056 publicaciones académicas arbitradas de la región, de las cuales un porcentaje significativo cumplen con estándares de alta calidad editorial y se encuentran registrados en índices multidisciplinares como Web of Science y Scopus, espacios ampliamente reconocidos por la corriente principal de la ciencia internacional.

Por otro lado fueron identificados un conjunto de factores y condiciones que han contribuido a la evolución y viabilidad de estas revistas en la región. En ese sentido se destaca como factor clave la adopción de diversas modalidades y estrategias de financiamiento por parte de los editores de estas publicaciones. A esto se suma la implementación de políticas institucionales de acceso abierto para la producción académica y científica, en diversas universidades de Colombia, México y Argentina; circunstancia favorable para el fomento de estas revistas.

Se observó también, que aunque la mayoría de las revistas científicas en América Latina son gratuitas y consideradas de acceso abierto por sus editores, existen de forma contradictoria muchos casos de revistas con políticas de derecho de autor restrictivas, o con información limitada sobre las condiciones de uso de los artículos. Esto hace evidente que las estrategias institucionales y editoriales para promover el modelo de acceso abierto aún son insuficientes y en algunos casos escasas, y limitan la visibilidad de las publicaciones científicas de esta línea entre sus potenciales autores (investigadores). Esto hace evidente el desconocimiento, entre muchos autores y editores de la región, sobre el significado del concepto de acceso abierto y sus implicaciones.

El estudio concluye que es necesario obtener nuevas modalidades de financiamiento sostenible, además del subsidio institucional, que permitan garantizar la viabilidad de estas publicaciones, además de facilitar el desarrollo de su calidad, tanto editorial como científica, para que puedan competir en mejores condiciones con las publicaciones científicas tradicionales. Finalmente se estima necesario continuar con la socialización del modelo de acceso abierto entre los diferentes actores del proceso de comunicación científica en América Latina.

**Descriptor:** *revistas científicas, acceso abierto, comunicación científica, América Latina*

## Abstract

This study describes the current state of open access scientific journals in Latin America. Through the documentary research method, we analyzed the most recent reference sources about this type of publication. We reviewed the specialized directories DOAJ



(Directory of Open Access Journals) and LATINDEX (Regional System of Information for Online Journals from Latin America, the Caribbean, Spain, and Portugal); as well as data from the SciELO portal (Scientific Electronic Library Online).

The review of directories allowed identifies a total of 1595 journals declared as open access in a universe of 4056 peer-reviewed journals in the region, of which a significant percentage meet high-quality editorial standards and are registered in multidisciplinary indexes as Web of Science and Scopus, spaces widely recognized by mainstream science.

On the other hand were identified a set of factors and conditions that have contributed to the evolution and viability of these journals in Latin America. In this regard, the adoption of several income models and strategies by the publishers of these publications is a key factor. Added to this is the implementation of open access institutional policies for academic and scientific production in several universities of Colombia, Mexico, and Argentina; favorable circumstance for the promotion of these journals.

It was also observed that, although most scientific journals in the region are free and considered open access by their editors, many cases of journals with restrictive copyright policies exist, or with limited information about the publishing terms and conditions for use of articles. This makes it clear that institutional and editorial strategies to promote the open access model are still insufficient and in some cases scarce, and limit the visibility of academic publications of this line for their potential authors. This makes evident the lack of knowledge for many regional authors and editors about the meaning of the concept of open access and its implications.

The study concludes that it is necessary to obtain new ways of income models, in addition to the institutional subsidy, to guarantee the viability of these publications, as well as to facilitate the development of their quality, both editorial, and academic, so that they can compete in better conditions with traditional scientific publications. Finally, it is considered necessary to continue the socialization of the open access model for the different actors of the scientific communication process in Latin America.

**Keywords:** *journals, open access, scientific communication, Latin America*

## TICs

### **Identificando problemas para la implementación de CMMI Dev**

#### **Identifying problems in the implementation of CMMI Dev**

Percy Calizaya Neira

Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru 210 – Rímac. Apartado 1301

#### **Resumen**

Cuando queremos resolver los problemas con los que nos encontramos al desarrollar software muchas veces recurrimos a la búsqueda de herramientas o técnicas de desarrollo para mejorar nuestros productos y luego de aplicarlas nos damos cuenta que ese no estamos resolviendo el problema o la causa del problema. Es entonces que recurrimos a revisar los diversos modelos de calidad para el desarrollo de software y al revisar el modelo CMMI para Desarrollo, nos damos cuenta que debemos mejorar nuestros procesos para que nuestros productos puedan mejorar. Por la inmediatez de los resultados que buscamos, o que estamos forzados a conseguir por la presión en los

resultados, pensamos que esto es sencillo y rápido de implementar. Pero no es así. Resulta que no es sencillo ni rápido de implementar un modelo de calidad, no se puede aplicar por decreto ni mandato militar vertical. Se tiene que seguir procesos y procedimientos que logren implementar buenas prácticas de desarrollo de software en la organización. Esto significa cambiar hábitos y costumbres arraigados fuertemente por muchos años en muchas personas que seguramente no estén dispuestas a cambiar, que no estén dispuestas a salir de su zona de confort. Es decir que sean resistentes al cambio. Además, tendremos que enfrentar cambios de paradigmas, de personas que han trabajado con un éxito relativo y que piensan que no deben cambiar lo que ha funcionado bien. Pero normalmente lo que ha funcionado bien en una organización con procesos ad-hoc son procesos que depende del heroísmo de algunas pocas personas o que solo algunas personas pueden ejecutar y que no están institucionalizados ni estandarizados, muchas veces no informan del avance porque no lo conocen, tampoco tienen un plan para seguir y controlar. En fin, son una serie de razones que nos tomaría mucho espacio describir. Entonces, si es que vamos a implementar CMMI nos gustaría conocer que problemas son los más frecuentes o los más difíciles de superar. Es cierto que cada organización es diferente, incluso dentro de una misma empresa o institución, podemos encontrar organizaciones que trabajan en forma diferente. Pero ese es el reto y este estudio quiere mostrar los problemas que podríamos encontrar con más frecuencia al querer implementar el modelo CMMI para Desarrollo en nuestras organizaciones. Este es un pequeño esfuerzo y que esperamos que pueda nutrirse con más información en el tiempo para poder contribuir con conocimiento a la comunidad que enfrenta el gran reto de desarrollar software.

**Descriptor:** *software, implementación, calidad, modelos*

### **Abstract**

When we want to solve the problems that we find when developing software, we often resort to searching for tools or development techniques to improve our products and then applying them we realize that we are not solving the problem or the cause of the problem. It is then that we resort to reviewing the various quality models for software development and reviewing the CMMI Development model, we realize that we must improve our processes so our products can improve. Because of the immediacy of the results we are seeking, or that we are forced to get by the pressure on the results, we think that this is simple and quick to implement. But it's not like that. It turns out that it is not simple or fast to implement a quality model, it can not be applied by decree or vertical military mandate. Processes and procedures that implement good software development practices in the organization must be followed. This means changing habits and customs deeply rooted for many years in many people who are surely not willing to change, who are not willing to leave their comfort zone. In other words, they are resistant to change. In addition, we will have to face changes in paradigms, people who have worked with relative success and who think that they should not change what has worked well. But usually what has worked well in an organization with ad-hoc processes are processes that depend on the heroism of a few people or that only some people can execute and that are not institutionalized or standardized, often do not report the progress because they do not know, Nor do they have a plan to follow and control. In short, they are a series of reasons that would take a lot of space to describe. So if we are going to implement CMMI we would like to know which problems are the most frequent or the most difficult to overcome. It is true that every organization is different, even within the same company or institution, we can find organizations that work differently. But that is the challenge and this study wants to show

the problems that we could find most often when wanting to implement the CMMI for Development model in our organizations. This is a small effort and we hope that it can be nourished with more information in the time to contribute with knowledge to the community that faces the great challenge of developing software.

**Keywords:** *Software, implementation, quality, models*

## **TICs y matemáticas**

### **Sistema automatizado de pruebas end-to-end QoS para empresas de telecomunicaciones**

Randiel Melgarejo<sup>1</sup>, Álvaro Nuñez Y<sup>2</sup>, Jefferson Santos Z<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú

<sup>2</sup> Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Perú

#### **Resumen**

Las pruebas de QoS (calidad de servicio) para redes de telecomunicaciones establecen 3 dimensiones: Accesibilidad, Continuidad y Cumplimiento actualmente muchas empresas del sector y entidades reguladoras generan esta información con equipos de parametrización y ejecución de pruebas que generan un costo de horas-hombre muy elevado. Este artículo identifica los estándares y las tendencias y normativa local e internacional respecto a estas pruebas y las mediciones que realizan de cara a los consumidores y a las empresas reguladoras de los servicios de telecomunicaciones.

Los últimos equipos permiten automatizar pruebas de accesibilidad y continuidad, nuestra propuesta además de esto habilita a los operadores y entidades reguladoras a automatizar pruebas de cumplimiento, tanto de aspectos técnicos y comerciales a través de una plataforma de automatización de pruebas End-to-end QoS disponible como solución SaaS (Software como servicio).

El diseño de la solución disponibiliza una red de tarjetas SIM a nivel mundial geográficamente distribuidos y que permiten monitorear el servicio según el mercado objetivo, los planes comerciales, los representantes locales por país, los operadores virtuales o el servicio global a nivel transnacional.

## **TICs y matemáticas**

### **Modelo de negocio e-learning para implementar cursos online masivos abiertos (MOOC)**

Ronald Melgarejo Solis

Universidad Privada del Norte, Lima 39

#### **Resumen**

En la presente investigación se revisa el concepto de E-learning, no sólo como una propuesta de educación virtual o a distancia, sino como un modelo de negocio, cuya transmisión del conocimiento se da mediante tecnologías de información, actualmente el

e-learning ha sufrido una evolución favorable para su desarrollo, con la propuesta de los MOOC (Massive Open Online Course), que son cursos masivos en línea dirigidos a un gran número de participantes y de diferentes especialidades, algunos son gratis y otros son pagados, a un bajo costo, bajo una estrategia de marketing que motiva a su adquisición. En el mundo empresas educativas como: <https://es.coursera.org/> y <https://miriadax.net/cursos>, son ejemplos universales del éxito de estas plataformas. En el Perú, <http://www.centrumx.com/> y <http://www.campusromero.pe/> son un éxito. Actualmente dentro de la literatura mundial respecto a MOOC y e-learning se ha realizado pocas investigaciones respecto a temas de modelos de negocio en educación virtual, por lo que existe un vacío que se debe de completar. Además las empresas de MOOC tienen una alta tasa de deserción o abandono por lo que sólo el 10% de los alumnos inscritos logran terminar el curso. Además por parte de los clientes o alumnos existe una gran brecha de distancia y costo, para acceder programas de especialización profesional. La presente investigación presenta el tema del e-learning con un enfoque de negocios, producto de haber analizado y revisado la literatura a nivel mundial, respecto a MOOC y factores empresariales del e-learning. Se propone diseñar un modelo de negocio e-learning para que una empresa de e-learning pueda implementar cursos MOOC con contenido de calidad, basado en estándares de alto rendimiento y calidad educativa, para lograr la certificación en un curso específico, asegurando altos indicadores de rendimiento financiero y académico, donde con fines estratégicos comerciales, se busca que los alumnos inicien y terminen los cursos aprendiendo, asegurando así el retorno de la inversión en el curso virtual masivo, como también se espera que disminuyan las brechas de accesibilidad a programas de formación online de calidad.

**Descriptor:** MOOC, E-learning, Canvas, Modelo, Innovación

## TICs y matemáticas

### **Análisis de la literatura publicada sobre Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*), 1956-2016**

### **Analysis of the published literature on Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*), 1956-2016**

Rubén Urbizagástegui-Alvarado

Universidad de California en Riverside, Estados Unidos  
University Avenue S/N. Riverside, California – 92517-5900

## **Resumen**

Se analiza los tipos de documentos publicados, los vehículos de comunicación utilizados, los idiomas de publicación, la forma de crecimiento de la literatura, las autorías, las redes de colaboración como autorías y las redes de co-palabras claves existentes en la literatura publicada sobre la especie *Argopecten purpuratus* desde 1956 hasta junio del 2016.

Se encontraron 955 documentos publicados por 1575 autores diferentes, que publican básicamente en revistas académicas (584 artículos), y en congresos (184 ponencias). El 99% de esta literatura es publicada en español e inglés; 34% es diseminada a través de 7 revistas especializadas en ciencias marinas, otros 34% en 36 revistas categorizadas

como de frontera y otros 33% por 147 revistas clasificadas como de dispersión por su bajo nivel de productividad de artículos.

Se observó un crecimiento exponencial ( $R^2$  ajustado = 0.979) indicando que la literatura publicada sobre *Argopecten purpuratus* crece a una proporción media de 7.6% al año y se duplica cada 9.5 años.

En relación a la productividad de los autores, el ajuste por la prueba de los mínimos cuadrados estimó un  $n$  igual a 2.383 con una error patrón de 0.012 y un  $R^2 = 1.00$ , indicando que esta literatura se ajusta muy bien a la Ley de Lotka. Se identificaron 31 autores altamente productivos.

En relación a las redes de coautorías se encontró que estos autores están en proceso de consolidación, ya que la densidad y centralidad de los grupos todavía son muy bajos. En general todos muestran alta densidad pero también baja centralidad; sus densidades oscilan entre 0.07 y 1.0 pero tiene muy baja centralidad oscilando entre 0.00 y 0.01. Por tanto, son autores con un amplio espacio para encontrar un pleno desarrollo.

**Descriptor:** *Argopecten purpuratus, Cienciometría, Crecimiento de la literatura, Análisis de coautorías, Análisis de co-palabras, Ley de Lotka, Ley de Bradford*

### Abstract

Types of published documents, vehicles of communication used, language of publication, shape of growth of literature, authorship collaborative networks and key-word networks of the published literature on *Argopecten purpuratus* from 1956 until June 2016, is analyzed. 955 documents published by 1575 different authors, who publish mainly in academic journals (584 items) and conferences (184 papers) were found. 99% of this literature is published in Spanish and English; 34% is spread across 7 marine science journals, and another 34% in 36 journals categorized as border journals and another 33% by 147 journals classified as dispersion journals by its low level of productivity of items.

An exponential growth (adjusted  $R^2 = 0.979$ ) indicating that the published literature on *Argopecten purpuratus* grows at an average rate of 7.6% per year and doubling every 9.5 years was observed.

In relation to the productivity of the authors, the adjustment test of least squares method estimated a  $n$  equal to 2,383 with a pattern of 0.012 error and a  $R^2 = 1.00$ , indicating that this literature fits very well to the Law of Lotka. 31 highly productive authors were identified.

In relation to coauthorship network it was found that these authors are in the process of consolidation, since the density and centrality of the groups are still very low. In general, all show high density, but at the same time a low centrality. Their densities range between 0.07 and 1.0 but they have a very low ranging between 0.00 and 0.01. Therefore, these authors have ample space to reach a full development.

**Keywords:** *Argopecten purpuratus, Scientometrics, Growth of literature, Coauthorship analysis, Key-word analysis, Lotka's Law, Bradford's Law*

### TICs y matemáticas

#### Modelo sustituto para acelerar el cálculo de la cobertura de una red inalámbrica de sensores

#### Surrogate model for speeding-up the calculation of the coverage of a wireless network sensor

Walter Alberto Becerra Otoya , Hector Bedón Monzón, Glen Darío Rodríguez Rafael

Universidad Nacional de Ingeniería

### Resumen

Las redes inalámbricas de sensores son muy apropiadas para monitoreo ambiental, por su precio y versatilidad, pero también tienen una mayor propensión a que algunos sensores fallen. Para mayor tolerancia a fallos, hay que diseñar la ubicación de los sensores de forma que todos los sensores estén conectados por más de un enlace inalámbrico. Para estudiar la cobertura de una red de sensores, es de gran importancia tomar en consideración las protuberancias y diferencias de elevaciones que existe en el terreno en donde se extiende esta red.

Gran parte de la literatura no toma en consideración este aspecto; sin embargo, esta información es crítica puesto que la calidad del enlace entre dos puntos de un terreno puede verse muy afectada por colinas u otros obstáculos dentro de la línea de visión del enlace. Lamentablemente, los modelos computacionales que calculan la calidad de enlace (cálculo de zona libre de Fresnel) son relativamente lentos, y poco convenientes cuando se quieren hacer muchas simulaciones de posibles configuraciones de la ubicación de los sensores.

Este trabajo describe diferentes modelos sustitutos que se han creado para acelerar el cálculo de la zona libre de Fresnel sacrificando ligeramente la precisión del cálculo. Se usó datos de elevación de suelo peruano. Se presentan la calidad y tiempo de procesamiento de los modelos. Se pretende en el futuro que el mejor de estos modelos sustitutos sea utilizado en simulaciones para optimizar la ubicación de sensores.

**Descriptores:** *redes inalámbricas de sensores, cobertura, zona libre de Fresnel, modelo sustituto*

### Abstract

Wireless sensor networks are very suitable for environmental monitoring, because of their price and versatility, but also have a greater propensity for some sensors to fail. For greater fault tolerance, the location of the sensors must be designed so that all sensors are connected by more than one wireless link. In order to study the coverage of a sensor network, it is very important to take into consideration the protuberances and differences of elevations in the terrain where this network is deployed.

Much of the literature does not take this aspect into account; however, this information is critical since the quality of the link between two points of a terrain can be greatly affected by hills or other obstacles within the line of sight of the link. Unfortunately, computational models that calculate link quality (Fresnel free zone calculation) are relatively slow, and inconvenient when many simulations of possible configurations of sensor locations are desired.

This work describes different surrogate models that have been created to accelerate the calculation of the Fresnel free zone by slightly sacrificing the precision of the calculation. A Peruvian terrain elevation data is used. The quality and processing time of the models is presented. It is intended in the future that the best of these substitute models be used in simulations to optimize the location of sensors.

**Keywords:** *wireless sensor networks, coverage, Fresnel free zone, surrogate model*

## TICs y matemáticas

### Uso de Dispositivos Móviles para el aprendizaje en CTA

#### Mobile devices to CTA learning

William Henry Vegazo Muro

I:E Fernando Carbajal Segura 6039 Ate\_Vitarte

#### Resumen

El plan lector del área de ciencia, tecnología y ambiente tiene como objetivo sensibilizar a los estudiantes en el buen uso de los dispositivos móviles como parte integrante de los aprendizajes.

Frente a la dificultad que se presenta cuando los alumnos buscan información en Internet de manera autónoma, trabajar con los dispositivos móviles (Tablets y/o smartphones) como estrategia didáctica permite que el alumno navegue por internet con una tarea determinada y guiada, teniendo en cuenta que un alto porcentaje casi el 85% lo hace para actividades de ocio y entretenimiento y solamente un 15% para actividades de aprendizaje en el área de CTA

Utilizando el enfoque trae tu propio dispositivo conocido por sus siglas en inglés como BYOD las nuevas generaciones en la cual la Escuela deben acceder a los aprendizajes mediante iniciativas que permitan al alumnado a sensibilizarse frente a esta problemática, planteamos una estrategia de aprendizaje que pone en juego las herramientas de la web 2.0 que faciliten la adquisición y el desarrollo de las habilidades y capacidades que involucren actividades de interacción en el proceso de E-A.

En este segundo semestre del año debemos abordar los temas relacionados con la tecnología y apelamos a nuestro plan lector que permitan comprender el valor de los dispositivos móviles mediante las normas del buen uso conocidas como la netiqueta.

**Descriptor:** *dispositivos, plan, lector*

#### Abstract

The reader plan area of science, technology and environment aims to sensitize the student in the proper use of mobile devices as an integral part of learning.

Faced with the difficulty that arises when students seek information on the Internet independently, working with mobile devices (Tablets and / or smartphones) as a teaching strategy allows students to surf the internet with a particular task and guided, taking into account that a high percentage nearly 85% do so for leisure and entertainment, and only 15% for learning activities in the area of CTA

Using the approach bring your own device known by its acronym as BYOD new generations in which the school must access learning through initiatives that allow the students to sensitized to this problem, we propose a learning strategy that brings into play the web 2.0 tools to facilitate the acquisition and development of skills and abilities that involve interaction activities in the EA process.

In this second half of the year we should address issues related to technology and appeal to our readers plan for understanding the value of mobile devices using standards known as good use netiquette.

**Keywords:** *devices, reader*

## TICs y matemáticas

### Un estudio de eficientes relajaciones vía RLT para problemas de programación global con polinomios

Orlando Sarmiento

Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación – COPPE, Universidad Federal de Rio de Janeiro, 68511 CEP: 21941-972, Rio de Janeiro, Brasil.

#### Resumen

En este artículo, estamos interesados en resolver un problema de optimización global con polinomios, esto es, encontrar un mínimo global de una función objetivo polinomial sujeto a un conjunto de restricciones definidas por funciones polinomiales, todas definidas en términos de alguna variable de decisión. Estos problemas generalizan diversos problemas de optimización, como por ejemplo, problemas de programación lineal entera 0-1, programación lineal, programación cuadrática, entre otros. Considerando funciones polinomiales no convexas, el problema se torna difícil de resolver, por ello, en recientes décadas muchos investigadores intentan desenvolver nuevas técnicas abordando estos problemas, una de ellas es la técnica de Reformulación-Linealización (RLT). Esa técnica se realiza a través de un proceso de reformulación automática el cual genera desigualdades válidas con el propósito de fortalecer la relajación y, en consecuencia, mejorar el rendimiento de los algoritmos globales branch-and-bound. En este trabajo presentaremos algunas relajaciones RLT que han sido estudiados exhaustivamente con óptimos resultados en programación cuadrática, y últimamente extendidos, por Sherali & Tuncbilek [10,11], para programación con polinomios de mayor grado. Mostraremos los principales resultados obtenidos en tales investigaciones, y aplicaremos estas metodologías para resolver el problema de optimización esférica cúbica.

**Descriptores:** *Programación global con polinomios, relajaciones de un problema, técnica reformulación-linealización (RLT), algoritmo branch-and-bound, problema de optimización esférica cúbica.*

#### Abstract

In this paper, we are interested in solving polynomial programming problems that is, finding a global minimum of a polynomial objective function subject to a set of polynomial constraint functions, all defined in terms of some variable decision. These problems generalize various optimization problems, such as 0-1 integer linear programming, linear programming, quadratic programming, among others. Considering nonconvex polynomial functions, the problem becomes difficult to solve, therefore, in recent decades; many researchers are trying to develop new techniques to address these problems, one of which is Reformulation-Linearization Technique (RLT). This technique is realized through an automatic reformulation process that generates valid inequalities with the purpose of strengthening the relaxation and consequently enhancing the performance of global branch-and-bound algorithms. This paper presents some relaxations RLT that has been



studied extensively with optimal results in quadratic programming, and recently extended by Sherali & Tuncbilek [10,11] for programming with higher degree polynomials. We show the main results of such investigations, and we will apply these methodologies to solve the cubic spherical optimization problem.

**Keywords:** *Relaxation of a problem, reformulation-linearization technique (RLT), polynomial programming problems, branch-and-bound algorithm, cubic spherical optimization problem.*

## TICs y matemáticas

### Representación de Bryant

#### Bryant Representation

Paul E. Luque Ccama

Universidad Federal de Rio de Janeiro

Universidad Nacional del Callao

#### Resumen

Las superficies mínimas es uno de los principales tópicos de la geometría diferencial, que despierta un interés muy grande entre los matemáticos. Tienen conexiones profundas con las funciones analíticas de variables complejas e ecuaciones diferenciales parciales. Uno de los mas conocidos resultados, es la bien conocida representación de Weierstrass para superficies mínimas en  $R^3$ , consistiendo de una función meromorfa  $g$  y una 1-forma holomorfa  $\omega$  que describen enteramente tal superficie.

En nuestro trabajo, exhibimos una representación en datos holomorfos, para superficies de curvatura media uno en  $H^3$  análogo a la representación de Weierstrass en  $R^3$ . Tal representación fue obtenida por Bryant en 1987, al mostrar que las superficies de curvatura media constante uno en  $H^3$  son proyecciones de curvas nulas en  $SL(2,C)$  (espacio de las matrices complejas  $2 \times 2$  con determinante uno), encontrando de esta manera una representación holomorfa de tales superficies.

El trabajo pionero de Bryant despertó un gran interés al estudio de superficies de curvatura constante uno CMC-1, en  $H^3$ . En 1993, M. Umehara y K. Yamada [2], refinaron el trabajo de Bryant y fueron capaces de crear una amplia clase de ejemplos, conocidos bajo el nombre de superficies de Bryant.

#### Referencias

- [1] R. Bryant, Surfaces of mean curvature one in hyperbolic space, Asterisque 154-15 Math de France, 1987.
- [2] R. Osserman, A Survey of Minimal Surfaces, Dover Publications, 2002.
- [3] S. Chern, An Elementary Proof of the Existence of Isotermal Parameters on a Surface, Math. Soc., 6: 771-782, 1985.

## TICs y matemáticas

**Percepciones de docentes y estudiantes sobre el empleo de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos universidades privadas de lima.**

**Perceptions of professors and students on the use of ict in the teaching-learning process of two private universities in lima**

Fernando Núñez Vara y Lou Torres Torres

Universidad Peruana Las Américas

**Resumen**

La realidad educativa de nuestro país es más que deficiente, las evaluaciones tanto a nivel internacional, como nacional, deja mucho que desear. La enseñanza tradicional, es decir pizarra, plumón, etc, esto no es suficiente, porque nuestros estudiantes de educación básica regular, no comprenden lo que leen y las matemáticas, es una materia complicadísima, cuando estos jóvenes llegan a las universidades, el problema se agranda, puesto que la exigencia es mayor y como no tuvieron un base sólida en su aprendizaje inicial, tienen problemas muy serios. Por tal motivo la enseñanza tradicional tiene que evolucionar, tiene que ser cambiada, por nuevas estrategias metodológicas que permitan una mejor comprensión y desarrollo cognitivo de los estudiantes. Las TIC (tecnología de la información y la comunicación) emergen como una alternativa viable que permitiría al docente interactuar de una forma más efectiva con los estudiantes, no hay que olvidar que ellos han nacido en la era de la informática y si se les enseña con estas herramientas, ellos comprenderán, asimilarn y desarrollaran mejor sus competencias. Desde hace 15 años las universidades incorporan las TIC en sus estrategias pedagógicas, las aplicaciones y éxitos son variados. La inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, ha aperturado una didáctica más dinámica, participativa e interesante para los estudiantes y con respecto al profesorado, las TIC se constituyen como una herramienta poderosa para que la comunicación con sus estudiantes sea más fluida y les permita a estos últimos procesar y aplicar los recursos aprendidos. ( Echevarria, 2014; Flores,2012; De la Herrán y Paredes,2012;Fombona y Pascual,2011 y Castro,2007). Participaron 90 docentes de dos universidades privadas y 120 estudiantes, con el objetivo de indagar sobre sus percepciones del empleo de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se llegó a la conclusión de que un alto porcentaje de los docentes emplean equipos tecnológicos (computadoras, proyector) para su enseñanza, . Sin embargo un reducido porcentaje de docentes, emplean herramientas tecnológicas (programas informáticos, internet, blog, repasos virtuales,etc). Los motivos por los cuales tienen un escaso empleo de ellas, son: porque se sienten más cómodos con la enseñanza tradicional,falta de capacitación, no están muy familiarizados con los equipos, escaso interés. En relación a los estudiantes, manifestaron que les gustaría la inclusión de herramientas tecnológicas de parte de los docentes, mencionando que la comunicación con sus docentes mejoraría y posiblemente ello redundaría en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

**Descriptor:** *docentes, estudiantes, TIC*

**Abstract**

The educational reality of our country is more than poor, evaluations both at the international level, such as national, leaves much to be desired. The traditional teaching,

i.e. whiteboard, markers, etc, is not enough, because our basic regular education students, they do not understand what they read and mathematics, it is a very difficult matter, when these young people arrive to the universities, the problem is enlarged, since the demand is greater and as they did not have a solid basis in its initial learning, have very serious problems. For this reason, the traditional teaching has to evolve, has to be changed by the new methodological strategies that allow a better understanding and cognitive development of the students. The ICT (information and communication technology) emerge as a viable alternative that would allow teachers to interact more effectively with the students, it should not be forgotten that they were born in the era of computing and if they are taught with these tools, they will understand, assimilate and develop their skills. Since 15 years ago the universities incorporate ICT into their pedagogical strategies, applications and successes are varied. The inclusion of ICT in the teaching-learning process, has initiated more dynamic didactics, participatory and interesting for students and with respect to the teaching staff, ICTS are constituted as a powerful tool for communication with their students is more fluid and allow the latter to process and apply the learned resources. (Echevarria, 2014; Flores,2012; De la Herrán and Paredes,2012;Fombona and Pascual,2011 and Castro,2007). 90 professors of two private universities and 120 students participated, with the aim of inquire about their perceptions of the use of ICT in the teaching-learning process. It was concluded that a high percentage of teachers use technological equipment (computers, projector) for their teaching. However a small percentage of teachers, employ technological tools (software, internet, blog, virtual revision). The reasons for which have a low use of them, are: they feel more comfortable with the traditional teaching, lack of training, are not very familiar with the equipment, little interest. In relation to the students, stated that they would like the inclusion of technological tools on the part of the teachers, mentioning that the communication with their teachers would improve and possibly it should result in the improvement of the teaching-learning process.

**Keywords:** *profesor, students,ICT*

## **Educación**

### **Modelo pedagógico para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica en el contexto de la entidad laboral**

C. Zeidy Sandra López Collazo

Centro: Universidad de Artemisa. Facultad de Ciencias de la Educación  
Calle 18 % 3 y 5 # 319 Bejucal. Mayabeque, Cuba

## **Resumen**

La superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica, con independencia de las transformaciones que se sucedan, es vital para dar respuesta a las necesidades en la formación del técnico de nivel medio en la especialidad de Electricidad y el obrero calificado en la especialidad de Electricidad de Mantenimiento Industrial, cobrando especial significación la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional. Hacia esta dirección se dirige el presente trabajo, en el cual se abordan referentes teóricos relacionados con el proceso de superación y se presenta un modelo pedagógico contentivo de componentes y relaciones que armonizados entre sí, contribuye de manera significativa a la solución de las necesidades

de superación de los profesores en las condiciones y exigencias actuales de la Educación Técnica y Profesional (ETP), pues se caracteriza por ser pertinente y generalizable y revela como novedad la relación instituto politécnico-entidad laboral, como particularidad principal donde tienen lugar el trabajo colaborativo e interactivo de los profesores y los especialistas de la entidad laboral. Desde un enfoque dialéctico materialista se utilizaron diferentes métodos que permitieron elaborar el modelo pedagógico y su validez teórico-práctica, se efectuó a través de los métodos criterio de especialistas y de usuarios, todo lo cual proporcionó niveles de coincidencia en relación con la posibilidad real de insertar a los profesores en la entidad laboral aprovechando el espacio de las prácticas pre-profesionales de los estudiantes.

## **Educación**

### **Efectos de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria I.E. N° 5179. Puente Piedra. Lima**

Eber Moisés Carrillo Yalán

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Av. Honorio Delgado 430, Urb Ingeniería, Lima - Perú

## **Resumen**

La presente investigación, ha permitido determinar los efectos que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza en circuitos eléctricos con resultados significativos, sobre la capacidad de experimentación en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa 5179 Puente Piedra.

El Programa de Intervención estuvo diseñado en base a 12 sesiones experimentales, las cuales recrearon los principios científicos de las leyes de Ohm, Kirchhoff, Watts; que rigen en los circuitos eléctricos. Las cuales se organizaron de manera ordenada y coherente de acuerdo al enfoque de la Indagación Científica.

Para la investigación se empleó el diseño cuasi experimental con un grupo único, en una muestra intacta de 28 estudiantes los cuales presentaron similares características para el estudio.

Para el recojo de la información de la muestra, se utilizó como instrumento una Prueba de Rendimiento, obteniendo la confiabilidad a través del estadístico Kuder- Richardson Formula 20 (KR-20), la cual determinó un nivel de 0,87 de acuerdo a la homogeneidad de los ítems para cada dimensión, asimismo se validó el contenido a través de la V de Aiken, en la que se procesó los resultados obtenidos por el juicio de expertos, determinando un factor de 0,97. Expresando los altos grados de confiabilidad y validez del instrumento.

Los resultados mostraron que existieron un efecto positivo entre el pre test y post test del ( $z = -4,639$ ) sobre la capacidad de experimentación como consecuencia de la aplicación del Programa de enseñanza en circuitos eléctricos, observándose que los resultados son mayores en el post test, lo que permitieron dar por aceptado las hipótesis de la investigación.

**Descriptor:** *Programa de enseñanza, capacidad de experimentación, circuitos eléctricos*

## **Abstract**

The present research has permitted to determine the effects the implementation of an educational program produce in electrical circuits with significant results on the experimentation capacity in the fifth grade students of secondary education, on the Science, Technology and Environment area of the Educational Institution 5179 Puente Piedra.

The Intervention Program was designed based on 12 experimental sessions, which recreated the scientific principles of Ohm's law, Kirchhoff, Watts; which govern electrical circuits. Which were organized in an orderly and consistent manner according to the approach of the scientific inquiry

For the research, we have employed the quasi-experimental design with a single group, in an intact sample of 28 students who showed similar characteristics to the study.

The instrument used for data collection of the simple was a performance test, obtaining reliability through the statistical Kuder- Richardson Formula 20 (KR-20), which determined a level of 0.87 according to the homogeneity of the items for each dimension; likewise, the content was validated through the V of Aiken, in which the results obtained by expert judgment were processed, determining a factor of 0.97. Showing high degrees of reliability and validity of the instrument.

The results showed the existence of a positive effect between the pretest and posttest ( $z = -4.639$ ) on the experimentation capacity as a result of the teaching program application in electrical circuits, noting that the results are higher in the post test, which led to the research hypothesis acceptance.

**Keywords:** *Teaching program, experimentation capacity, electrical circuits.*

## **Educación**

### **Análisis sobre el grado de asimilación de los conocimientos históricos del Ecuador en Educación Básica: propuesta de estudio.**

#### **Analysis of the degree of assimilation of the historical knowledge of Ecuador in Basic Education: study proposal.**

Enrique Espinoza freire<sup>1</sup>; José Manuel Castellano Gil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Machala, P.O. BOX 462 Machala - El Oro, Ecuador

<sup>2</sup>Universidad nacional de Educación de Ecuador

## **Resumen**

Enseñanza Básica en Ecuador en las disciplinas de las Ciencias Sociales y muy especialmente en la materia de Historia, la asimilación de los conocimientos adquiridos por el alumnado de Educación Básica, con respecto al proceso histórico general ecuatoriano. Así como de forma específica evaluar el papel que los contenidos históricos locales desempeñan actualmente en el modelo educativo. Esta propuesta de investigación pretende chequear, a través del vigente modelo curricular de Enseñanza Básica en Ecuador en las disciplinas de las Ciencias Sociales y muy especialmente en la materia de Historia, la asimilación de los conocimientos adquiridos por el alumnado de

Educación Básica, con respecto al proceso histórico general ecuatoriano. Así como de forma específica evaluar el papel que los contenidos históricos locales desempeñan actualmente en el modelo educativo. Esta propuesta se sustenta a través de un muestreo probabilístico sobre alumnos que cursan el 10<sup>mo</sup> Grado de Enseñanza Básica a nivel cantón de las 24 provincias ecuatorianas, estableciendo diferencias zonales entre parroquias urbanas-rurales y la titularidad jurídica de las Unidades Educativas: Fiscales, Fiscomisionales y Particulares. Su finalidad es múltiple, por una parte, pretende evaluar los principales indicadores relativos al conocimiento histórico ecuatoriano y, por otra, profundizar en otros aspectos relevantes relacionados con los contenidos locales. Este proyecto de investigación recoge los aspectos concretos de su metodología. El primer apartado se dedica a describir los objetivos de la encuesta: disponer de indicadores relativos a la asimilación de conocimientos históricos y profundizar en el diseño de los contenidos locales. El segundo apartado delimita la unidad a investigar, el ámbito y el periodo de referencia de la investigación. El tercer apartado describe los principales conceptos, las principales variables y las características de clasificación: El ámbito geográfico de esta encuesta es de carácter nacional y será aplicada al menos en un cantón de las 24 provincias ecuatorianas. El universo muestral será investigado respecto a los conocimientos del período prehispánico, colonial, república e historia local de cada ámbito provincial y cantonal. Las características de clasificación personal utilizadas son: lugar de nacimiento y residencia, género; edad; titularidad de los centros, ubicación territorial y reconocimiento étnico: indígena, afroecuatoriano, montubio, mulato, mestizo y blanco. El siguiente apartado se dedica a describir los módulos en los que se ha estructurado el cuestionario. Módulo general: Datos identificativo de la persona seleccionada y Módulos sectoriales: Etapa prehispánica, Fase colonial, Etapa Republicana y Contenidos locales. Los dos últimos son relativos al diseño de la muestra y a la recogida y tratamiento de la información. El trabajo de campo ha sido sometido a varios controles de calidad que abarcaron las diversas fases del proceso: seguimiento de la muestra titular y reserva y de las incidencias producidas en campo, conllevaran o no sustitución de la unidad muestral inicial; del contenido y consistencia del cuestionario, de la realización de la entrevista, del trabajo de los agentes entrevistadores, etc. Los procedimientos metodológicos y prácticos utilizados en la encuesta han sido evaluados previamente mediante una encuesta piloto y ha sido sometido a validación de cinco docentes-investigadores universitarios con el grado de PhD. La consistencia de los cuestionarios se realizará utilizando diversas vías: depuración de cuestionarios individuales, valores inválidos e inconsistentes en el cuestionario; análisis del comportamiento agregado de algunas variables y estudio de su distribución por las variables de clasificación así como realizando comparaciones en el tiempo y con otras fuentes estadísticas. El fichero de cuestionarios será sometido a una serie de tratamientos con la finalidad de estimar la falta de respuesta, obtener factores de elevación y de ajuste y constituir el fichero preparado para la explotación de los resultados.

**Descriptores:** *Etapa prehispánica, Fase colonial, Etapa Republicana, Contenidos locales.*

## **Educación**

### **Compromiso Organizacional y Desempeño Docente en profesores del área de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Centro del Perú**

Gaspar Orellana Méndez, Sandro Bossio Suarez y Andina Simón Bolívar y Jhony Raúl

Carhuallanqui Carhuamaca

Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)

### Resumen

Compromiso organizacional y Desempeño Docente en profesores del área de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Centro del Perú es una investigación de tipo básica y de nivel correlacional, que tiene como objetivo determinar si existe relación significativa entre ambas variables. Las variables se midieron con la Escala de Compromiso Organizacional de Allen y Meyer (1997) y la Escala de Desempeño Docente de Aliaga, Ponce y Pecho (2000), las cuales pasaron por validez empírica ítem test y la confiabilidad por el Alfa de Cronbach. La muestra estuvo conformada por 20 docentes de cuatro facultades o carreras profesionales del área de ciencias sociales y un total de 421 estudiantes que informaron del desempeño de sus profesores universitarios. Se encontró que:

1. Las Escalas del Compromiso Organizacional y del Desempeño docentes son válidas y confiables para ser aplicadas a muestras del sector docente universitario de nuestra región.
2. El Desempeño Docente de los profesores universitarios de las áreas de las ciencias sociales tienen un rendimiento ligeramente bueno, excepto en la dimensión Orientación. En el Compromiso Organizacional los profesores universitarios alcanzan un nivel bueno, resultan mejor en el Compromiso Afectivo y Normativo, y menor en el Compromiso Continuo.
3. En el Compromiso Organizacional solo se hallaron diferencias significativas según facultad, edad y grado académico en la dimensión Compromiso Continuo a favor de la carrera profesional de Trabajo Social, los adultos tardíos y los que tienen el grado académico de bachiller. En cambio, en el Desempeño Docente se hallaron diferencias significativas según facultad, a favor de la carrera profesional de Trabajo Social, en todo el Desempeño Docente y en las dimensiones Didáctica y Orientación.
4. El Desempeño Docente no está directamente vinculado al Compromiso Organizacional, ni tampoco entre las dimensiones del Compromiso Organizacional con las dimensiones del Desempeño Docente. Pero si se hallaron relaciones significativas en el Compromiso Organizacional y sus dimensiones, excepto entre el Compromiso Afectivo con el Compromiso Continuo y Normativo. También se hallaron relaciones altamente significativas entre el Desempeño Docente y sus Dimensiones.

**Descriptor:** *Compromiso Organizacional, Desempeño Docente, docentes universitarios.*

### Educación

**Conservación del espacio e imagen mental por anticipación en la memoria de una transformación por rotación en niños de 5 a 10 años de edad**

**Conservation of the space and image mental by anticipation in the memory of a transformation by rotation in children from 5 to 10 years of age**

José Carlos Rivera Benavides

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

## Resumen

**Objetivo.** Demostrar que la reversibilidad en la noción de espacio (conservación) es isomorfa a la imagen mental cinética (anticipación) en la validez de criterio de la memoria de una transformación por rotación (memoria espacial). **Materiales, método y muestra.** Estudio cuantitativo realizado en el 1° bimestre del año escolar de 2014. Incluyó a 32 niños de 1° a 5° grado de primaria cuyas edades cronológicas fueron de 5 años y 6 meses a 9 años y 11 meses en un colegio de la ciudad de Lima. Para establecer la conservación de la reversibilidad en la noción de espacio se utilizó la Prueba del Orden Lineal y Circular – POLC – (J. Piaget et B. Inhelder, 1972b) y para establecer el nivel de la imagen mental cinética por anticipación (J. Piaget et B. Inhelder, 1966) se utilizó el instrumento de la memoria de una transformación por rotación (J. Piaget y B. Inhelder, 1972a) organizada en tres componentes: anticipación, recuerdo y reconocimiento, para la adaptación del test de memoria espacial (J. Rivera, 2014) cuyo componente I. Anticipación, es el que se desarrolla aquí.

**Resultados.** 1) Los porcentajes del total en las frecuencias de ejecución en la POLC (N=119) fueron 45% en los estadios de la noción de espacio IA a IIB (período preconcreto), 39% en el estadio III (período concreto) y 17% en intermedio (nivel de transición entre los estadios IIB y III) es decir entre los periodos preconcreto y concreto. Frente a la hipótesis nula ( $H_0$ ) de frecuencias iguales en los estadios de los periodos del nivel operatorio en las edades de la muestra se probó que los niños de 5 años y 6 meses a 7 años y 6 meses (del 1° a 2° grado) realmente se ubican en el estadio IIB de acuerdo a la prueba Chi-cuadrada ( $\chi^2=86.47$ ,  $gl=4$ ,  $p<0.01$ ) y que los niños de 7 años y 11 meses a 9 años y 11 meses (del 3° a 5° grado) se ubican realmente en el estadio III ( $\chi^2=11.39$ ,  $gl=1$ ,  $p<0.01$ ). 2) Los porcentajes de sujetos (N=32) en la anticipación completa (acierto total en los criterios de comprensión de la rotación del instrumento del test de memoria espacial) fue 88% (14 de 16 sujetos) en el período concreto mientras que en el preconcreto fue 44% (7 de 16 sujetos). Se probó que los grupos según edad operatoria difieren de acuerdo a la correlación *phi* para muestras independientes ( $\Phi=0.46$ ) de cuya relación con Chi-cuadrada ( $\chi^2=N\Phi^2$ ) se obtuvo  $\chi^2=6.77$ ,  $gl=1$ ,  $p<0.01$ . **Conclusiones.** 1) La operación de reversibilidad en la conservación del espacio diferenció a los niños de la muestra en dos grupos de nivel operatorio o edad operatoria: preconcreto y concreto. 2) La anticipación completa en la memoria de una transformación por rotación fue del 50% en el grupo preconcreto respecto al concreto (44% y 88% respectivamente) lo cual hizo que la diferencia sea muy significativa en este comportamiento. 3) La divergencia de los períodos preconcreto y concreto en anticipación es consistente (convergente) con la conservación del espacio en dichos períodos.

**Descriptores:** *noción de espacio, reversibilidad, imagen mental, períodos del pensamiento, memoria espacial, anticipación.*

## Abstract

**Objective.** Demonstrate that the reversibility in the notion of space (conservation) is isomorphic to the image mental kinetic (anticipate) on the criterion validity of the memory of a transformation by rotation (spatial memory). **Materials, method and sample.** Quantitative study realized on first bimester of the school year of 2014. It included 32 children from 1st to 5th grade whose chronological ages were 5 years and 6 months to 9 years and 11 months in a school in the city of Lima. To establish the reversibility conservation in to the notion of space was used the test of the linear order and Circular -



POLC - (J. Piaget and Inhelder B., 1972b) and to establish the level of the kinetic mental image by anticipation (J. Piaget et B. Inhelder, 1966) we used the memory instrument of a transformation by rotation (J. Piaget and B. Inhelder, 1972a) organized in three components: anticipation, memory and recognition for the adaptation of the spatial memory test (J. Rivera, 2014) whose component I. Anticipation is the one developed here.

**Results.** 1) The percentages of the total in the frequencies of execution in the POLC (N=119) were 45% in the stages of the notion of space IA to IIB (preconcrete period), 39% in stage III (concrete period) and 17% in intermediate (transition level between stages IIB and III) that is between preconcrete and concrete periods. Facing the null hypothesis ( $H_0$ ) of equal frequencies in the stages of the operative level at the ages of the sample it was proved that the children of 5 years and 6 months to 7 years and 6 months (1st to 2nd grade) are actually located in stage IIB according to Chi-square test ( $\chi^2=86.47$ ,  $gl=4$ ,  $p<0.01$ ) and that children 7 years and 11 months to 9 and 11 months (3rd to 5th grade) are actually located in stage III ( $\chi^2=11.39$ ,  $gl=1$ ,  $p<0.01$ ). 2) The percentages of subjects (N=32) in the complete anticipation (total accuracy in the criteria of understanding the rotation of the instrument of the spatial memory test) were 88% (14 of 16 subjects) in the concrete period while in the preconcrete was 44% (7 of 16 subjects). It was proved that the groups according to the operative age differ according to the *phi* correlation for independent samples ( $\Phi=0.46$ ) whose chi-squared relation ( $\chi^2=N\Phi^2$ ) obtained  $\chi^2=6.77$ ,  $gl=1$ ,  $p<0.01$ . **Conclusions.** 1) The operation of reversibility in space conservation differentiated children from the sample into two groups of operative level or operative age: preconcrete and concrete. 2) The complete anticipation in the memory of a transformation by rotation was 50% in the preconcrete group with respect to concrete (44% and 88% respectively), which made the difference very significant in this behavior. 3) The divergence of the preconcrete and concrete periods in anticipation is consistent (convergent) with the conservation of space in those periods.

**Keywords:** *Notion of space, reversibility, mental image, thought periods, spatial memory, anticipation.*

## Educación

### Kirigami y problemas de aprendizaje

#### Kirigami and learning problems

José Luis Castillo Córdova

Universidad Privada del Norte, Los Olivos

#### Resumen

El kirigami ya ha demostrado su eficacia como material educativo en todos los niveles educativos. Se aplicó en inicial, primaria, secundaria y superior.

También se aplicó con éxito con niños especiales y con retardo. Pero se tuvo la oportunidad de aplicarlo con niños con problemas de aprendizaje, Se pudo lograr la experiencia gracias a la confianza brindada por padres de familia, profesores y psicólogos, que conocían el trabajo educativo que venimos realizando. En el presente informe comentaremos las estrategias y formas de organización de los talleres de kirigami realizados.

Fue grato constatar la eficacia del kirigami como arteterapia,

**Descriptores:** *Educación, kirigami, problema de aprendizaje*

### **Abstract**

The kirigami has already proved its effectiveness as educational material at all educational levels. It was applied in initial, primary, secondary and higher. It was also successfully applied with special and delayed children. But we had the opportunity to apply it with children with learning problems. It was possible to achieve the experience thanks to the trust given by parents, teachers and psychologists, who knew the educational work we have been doing. In this report we will comment on the strategies and forms of organization of the kirigami workshops carried out. It was pleasing to note the effectiveness of the kirigami as art therapy,

**Keywords:** *Education, kirigami, learning problems*

### **Educación**

#### **Educación por competencias y la realidad en el Perú**

#### **Education by competencies and reality in Peru**

Milagros Rocio Menacho Angeles

Universidad Autónoma del Perú - Dirección: Carretera Panamerica Sur Km. 16.3, Mz. A, Lt. 06. (Alt. Del parque zonal Huayna Capac –By pass-Lima Lima Villa El Salvador. Consorcio Educativo Marie Curie- MZA. I LOTE. 22 A.H. Virgen de la Candelaria Lima / Lima / Villa el Salvador

### **Resumen**

Actualmente el Perú se hacen esfuerzo por mejorar la educación y formación de los estudiantes en sus tres niveles, esto significa que desde el Ministerio de Educación junto a organismos varios, vienen planteando un modelo educativo denominado, educación basado en un enfoque por competencias, las cuales se viene trabajando hace más de cinco años, pero como se puede evidenciar los resultados no son las más optimas, la propuesta planteada no es que sea inadecuada, esto tiene sus causas en que no hay una adecuada política educativa, la inversión que se realiza es insuficiente, hay una inadecuada administración de los recursos económicos descentralizados para la educación, esto trae consigo consecuencias desfavorables, tales como descensión escolar, pocas oportunidades para que los estudiantes, no cuentan con instituciones educativas implementadas con recursos y materiales, menos con bibliotecas y buenas salas de computación para el desarrollo de competencias que vayan ligado al uso de las TICS, hay mucha carencia en las IE, esto sin hablar del modelo JEC, donde se han incrementado horas de trabajo sin haber contemplado la implementación de las mismas. Para desarrollar una educación por competencias en el Perú, necesitamos considerar políticas educativas sostenibles, una administración adecuada de los recursos económicos y de la gestión del talento humano, en los gobiernos regionales, locales y a nivel nacional. Dentro de la política educativa actual a través del Nuevo Sistema Curricular 2016, el Ministerio de Educación señala que el desarrollo de competencias

plantea el desafío pedagógico de cómo enseñar para que los estudiantes aprendan a actuar de manera competente. Esto implica que los docentes deben considerar primero las bases científicas, paradigmas y corrientes pedagógicas que sustentan la práctica pedagógica, ello implica que el docente del siglo XXI, debe indagar, investigar cómo abordar las diversas necesidades de aprendizaje que presentan los estudiantes. Cabe señalar que actualmente si queremos apostar por una educación por competencias debemos brindar una educación de calidad, garantizar la sostenibilidad de ella, incrementado mejor el presupuesto para mejorar las instituciones educativas, mejorar la enseñanza de los docentes, considerando que el enfoque por competencias, tal como lo señalan la UNESCO, necesitamos que los estudiantes desarrollen su aprendizaje basado en los cuatro pilares de la educación. Un saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir, esto implica formar de manera integral al estudiante peruano, que las prácticas tradicionales se desaprenda para que la nueva generación sepa responder de manera eficiente los desafíos que le pone la sociedad, el avance de la ciencia y tecnología, así mismo que desarrollo el pensamiento crítico reflexivo y esté dispuesto a ser y formar parte del cambio de la sociedad.

### **Abstract**

At present, Peru is making efforts to improve the education and training of students at all three levels. This means that from the Ministry of Education along with various organizations, they have been proposing an educational model called education based on a competency approach, which has been working for more than five years, but as you can see the results are not the most optimal, the proposal is not that it is inadequate, this has its causes in that there is an adequate educational policy, the investment that is made is insufficient, there is an inadequate administration of decentralized economic resources for education, this brings with it unfavorable consequences, such as school dropout, few opportunities for students, do not have educational institutions implemented with resources and materials, less with libraries and good rooms. Of computing for the development of competences that are linked to the use of TICs, there is much lack in EI, not to mention the JEC model, where they have increased working hours without having contemplated the implementation of them. To develop competency education in Peru, we need to consider sustainable education policies, adequate management of economic resources and human talent management, in regional, local and national governments. Within the current educational policy through the New Curriculum System 2016, the Ministry of Education notes that the development of competencies poses the pedagogical challenge of how to teach so that students learn to act competently. This implies that teachers must first consider the scientific bases, paradigms and pedagogical currents that underpin the pedagogical practice, this implies that the teacher of the 21st century should investigate how to address the diverse learning needs that students present. It should be noted that at present, if we want to commit to education by competences, we must provide quality education, guarantee its sustainability, increase the budget to improve educational institutions, improve teacher education, considering that the competency approach, as UNESCO points out, we need students to develop their learning based on the four pillars of education. Knowing how to know, know how to do, know how to be and know how to coexist, this implies to form a comprehensive way for the Peruvian student, that traditional practices are unseen so that the new generation can efficiently respond to the challenges posed by society, Science and technology, as well as developing critical thought reflective and willing to be and be part of the change of society.

### **Educación**

## **Manejo de emociones en la inteligencia emocional en los estudiantes de VIII ciclo**

### **Managing emotion in the emotional intelligence in the students of the VIIIth cycle**

William Gil Castro Paniagua

Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Km 5 carretera San José,  
Yarinacocha, Ucayali

#### **Resumen**

Quienes introducen el constructo de Inteligencia Emocional son Salovey y Mayer, y lo entienden como: La habilidad de percibir con exactitud, valorar y expresar emociones [1]. Desde el Modelo de Rasgos se conceptualiza como un constructo que incluye tanto aspectos de personalidad como la habilidad para percibir, asimilar, comprender y manejar las emociones [3], asimismo para Goleman [2] es conocer las propias emociones, manejarlas, motivarse a sí mismo, reconocer las emociones de los demás y establecer relaciones. Podría ser un recurso que facilitaría una mayor percepción de autoeficacia y un mejor afrontamiento a los múltiples conflictos que surgen en el entorno [4]. Hay resultados que muestran un progreso en el grupo experimental de alumnos en la capacidad de afrontamiento de las relaciones interpersonales [5], otro menciona la adaptación de la persona a su entorno [6]. Con estos planteamientos, se quiso comprobar el efecto de la aplicación del programa Manejo de Emociones en la Inteligencia Emocional en los estudiantes del VIII ciclo de la Facultad de Educación Intercultural y Humanidades de la Nacional Universidad Intercultural de la Amazonía de Ucayali. Se desarrollaron 10 sesiones de 2 horas, durante 4 meses, en un estudio pre experimental (n= 18). En los resultados preliminares, la aplicación del programa Manejo de Emociones no mejora significativamente ( $p>0,05$ ) la Inteligencia Emocional.

**Descriptor:** *Inteligencia emocional, intrapersonal, interpersonal, emoción.*

#### **Abstract**

**Those who introduce the construct** of Emotional Intelligence are Salovey and Mayer, and understand it like: The skill of perceiving with accuracy, valuing and expressing emotions [1]. From the Model of Features it **is conceptualized as a construct** that includes both aspects of personality and the skill to perceive, to assimilate, to understand and to handle the emotions [3], likewise for Goleman [2] it is to know the own emotions, to handle **them, to be motivated yourself**, to admit the emotions of the others and to establish relations. It might be a resource that would facilitate a major perception of autoefficiency and a better confrontation to the multiple conflicts that arise in the environment [4]. It has turned out that show a progress in the experimental group of pupils in the capacity of confrontation of the interpersonal relations [5], other one mentions the adjustment of the person to his environment [6]. **With these expositions, it** wanted to verify the effect of the application of the program Managing emotion in the Emotional Intelligence in the students of the cycle VIII of the Faculty of Intercultural Education and Humanities of the National Intercultural University of the Amazonía de Ucayali. There developed 10 meetings of 2 hours, for 4 months, in a study pre experimentally (n = 18). In the preliminary results, the application of the program Managing emotion does not improve significantly ( $p> 0,05$ ) the Emotional Intelligence.

**Descriptores:** *Emotional intelligence, intrapersonal, interpersonal, emotion.*

## **Educación**

**¿Por qué no apreciamos nuestro patrimonio cultural arqueológico?  
El caso de Canto Chico, una comunidad de San Juan de Lurigancho en Lima, Perú**

**Why don't we appreciate our cultural heritage?  
The case of Canto Chico, a community of San Juan de Lurigancho in Lima, Peru**

Wilmer Mejía Carrión

Instituto Cultural Ruricancho, Lima 36

### **Resumen**

A los peruanos siempre se nos dice "queramos lo nuestro", lo dicen los spots publicitarios de Prom Peru, lo mencionan siempre en los colegios en los diferentes niveles de instrucción escolar, se nos dice que Machu Picchu, Kuelap entre otros lugares, nos hacen especiales y por eso – como el resto de sitios arqueológicos- deben merecer nuestro respeto y cuidado pero parece que este llamado no tiene mayor repercusión, pues, a pesar de todo de este discurso, los peruanos seguimos maltratando el patrimonio cultural arqueológico. Así tenemos una diversidad de sitios arqueológicos diseminados a lo largo y ancho de nuestro país que están abandonados a pesar de encontrarse dentro de localidades plenamente habitadas. Y más bien estas comunidades, lejos de convertirse en sus defensoras, se convirtieron en depredadoras del Patrimonio.

Para ejemplificar esta problemática, se eligió una localidad que es un buen ejemplo de esto. Canto Chico es una comunidad que se encuentra en el distrito de San Juan de Lurigancho, uno de los distritos más grandes de la ciudad de Lima. Esta comunidad creada en 1966, tiene una de los más emblemáticos sitios arqueológicos del distrito: La Huaca "Canto Chico" que data de la época inca (siglo XV d.C). Esta huaca, en un principio, era mucho más grande de lo que es ahora, el pueblo se asentó sobre ésta y así, con el pasar del tiempo desapareció gran parte de su infraestructura, (por ejemplo la comisaría y la iglesia de la comunidad se asientan sobre lo que fue la huaca) quedando, en la actualidad solamente una sección.

El Estado peruano – a través del Instituto Nacional de Cultura (ahora Ministerio de Cultura) trató de socializar el patrimonio arqueológico entre los vecinos de la comunidad con resultados infructuosos. Así la huaca ha estado en peligro desaparecer completamente en diversas ocasiones en manos de los propios vecinos. El artículo busca explicar por qué a pesar del proceso de socialización del patrimonio este no ha funcionado y el patrimonio arqueológico de esta localidad sigue siendo considerada un estorbo por sus miembros.

**Descriptores:** *patrimonio cultural, Canto chico, San Juan de Lurigancho*

### **Abstract**

Peruvians always hear "we want what is ours", this is said by the publicity spots of Prom Peru, This always mention it in schools at different levels of schooling, the speech is the simple: Machu Picchu, Kuelap among other places, make us Special and therefore - like

the rest of archaeological sites - should deserve our respect and care but it seems that this call has no greater repercussion, because, despite everything from this speech, Peruvians continue to mistreat the archaeological cultural heritage. Thus we have a diversity of archaeological sites scattered throughout our country that are abandoned despite being within fully populated localities. And rather, these communities, far from becoming their defenders, became predatory Heritage.

To exemplify this problem, a locality was chosen which is a good example of this. Canto Chico is a community located in the district of San Juan de Lurigancho, one of the largest districts of the city of Lima. This community created in 1966, has one of the most emblematic archaeological sites of the district: La Huaca "Canto Chico" dating from the Inca period (XV century AD). This huaca, at first, was much bigger than it is now, the people settled on this one and thus, with the passage of time disappeared much of its infrastructure, (for example the police station and the church of the community Settle on what was the huaca) being, at present only one section.

The Peruvian State - through the National Institute of Culture (now the Ministry of Culture) tried to socialize the archaeological heritage among the residents of the community with unsuccessful results. Thus the huaca has been in danger disappearing completely in several occasions in the hands of the own neighbors. The article seeks to explain why despite the process of socialization of heritage this has not worked and the archaeological heritage of this town is still considered a hindrance for its members.

**Keywords:** *cultural heritage, Canto Chico, San Juan de Lurigancho*

## **Ciencias sociales y gestión**

### **La condición de la mujer en las Humanidades del Perú**

#### **The woman condition in the Humanities of Peru**

Elizabeth Huisa Veria

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria

#### **Resumen**

Los incentivos a la investigación estimulan directamente a la producción científica y esto se ve reflejado favorablemente en los rankings universitarios, que contemplan entre sus indicadores: visibilidad, citaciones, investigaciones por facultad, expertos académicos, artículos publicados en revistas prestigiosas, apéndice de académicos entre otras. En la actualidad, el género ha tomado trascendencia en la ciencia y la tecnología, es por ello que se viene evaluando su impacto en la sociedad. En el ámbito universitario se han desarrollado teorías e investigaciones desde diferentes perspectivas: educación, sociología, bibliometría y otras disciplinas que contribuyen a la comprensión de género, que actualmente es producto de estudios en diferentes contextos, además porque se ha revalorado el papel de las mujeres en la sociedad y se está trabajando para reducir la brecha de género. Producto de la revisión de diversa literatura y otros estudios sobre la productividad científica, se presenta este artículo que contempla el análisis de indicadores de género en 2 de las universidades en el Perú y la otra con suma importancia en América Latina, la Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM. El objetivo del estudio es analizar desde el enfoque de género, los indicadores de producción científica de los

investigadores de la UNMSM y la PUCP. La metodología empleada es el análisis cuantitativo basado en indicadores de productividad académica, visibilidad y distribución de docentes dedicados a la investigación, registrados en las bases de datos de ambas universidades, resoluciones rectorales, actas de sustentación y las variables explicativas como la edad, género, posición dentro de la institución y disciplina científica. En general, los resultados muestran la poca presencia de mujeres en la producción académica, siendo sorprendente en las Humanidades, por considerarse un espacio altamente femenino. La producción académica es liderada por los hombres, de las escuelas de Literatura y Filosofía. Con referencia al trabajo colaborativo el 45% son investigadoras de Humanidades en la UNMSM y el 63% son investigadoras de las diferentes facultades de la misma universidad. El promedio de edad es de 58 años para las de UNMSM y para la PUCP oscila entre los 50 y 54 años. Las disciplinas donde tienen más presencia de investigadoras es Historia que corresponde al 29% de su especialidad de la PUCP y de Lingüística el 51% de la misma especialidad pero de la UNMSM. Dentro de las recomendaciones finales del presente estudio es la presentación de instrumentos con indicadores homogéneos que permita establecer un diagnóstico comparativo de la realidad del ámbito académico en ambas universidades e incluir a la Universidad Peruana Cayetano Heredia que también es referente en la investigación. Finalmente, es necesario que se contemple la metodología cualitativa para explicar fenómenos no medidos en la investigación realizada.

**Descriptor:** *producción científica, género, UNMSM, PUCP*

#### **Abstract**

Research incentives directly stimulate scientific production and this is reflected favorably in university rankings, which include among its indicators: visibility, citations, faculty investigations, academic experts, articles published in prestigious journals, appendix of academics among others. Nowadays, the gender has become important in science and technology, which is why it has been evaluating its impact on society. In the university field, theories and research have been developed from different perspectives: education, sociology, bibliometrics and other disciplines that contribute to the understanding of gender, which is currently the product of studies in different contexts, in addition to revaluing the role of women. In society and work is being done to reduce the gender gap. As a result of the review of different literature and other studies on scientific productivity, this article presents the analysis of gender indicators in two of the universities in Peru and the other with great importance in Latin America, the Pontifical Catholic University of Peru PUCP and the National University of San Marcos UNMSM. The aim of the study is to analyze the indicators of scientific production of researchers from the UNMSM and PUCP from the gender perspective. The methodology used is the quantitative analysis based on indicators of academic productivity, visibility and distribution of teachers dedicated to research, recorded in the databases of both universities, governing resolutions, supporting records and explanatory variables such as age, gender, Position within the institution and scientific discipline. In general, the results show the low presence of women in academic production, being surprising in the Humanities, considering it a highly feminine space. Scientific production is led by men, from the schools of Literature and Philosophy. With reference to the collaborative work, 45% are Humanities researchers at the UNMSM and 63% are researchers from the different faculties of the same university. The average age is 58 years for those of UNMSM and for PUCP it is between 50 and 54 years old. The disciplines where they have the most presence of researchers is History that corresponds to 29% of their specialty of the PUCP and of Linguistics 51% of the

same specialty but of the UNMSM. Among the final recommendations of the present study is the presentation of instruments with homogeneous indicators that allow establishing a comparative diagnosis of the reality of the academic field in both universities and include the Peruvian University Cayetano Heredia that is also a reference in the research. Finally, it is necessary to contemplate the qualitative methodology to explain phenomena not measured in the research carried out.

**Keywords:** *Scientific production, gender, UNMSM, PUCP*

## **Ciencias sociales y gestión**

### **La cultura según Mario Vargas Llosa: La civilización del espectáculo**

#### **Culture as Mario Vargas Llosa: The civilization of the show**

José E. Chocce

Universidad Nacional Federico Villarreal

#### **Resumen**

El presente trabajo plantea un estudio sobre la obra: La civilización del espectáculo de nuestro nobel Mario Vargas Llosa. Para ello expondremos la definición de cultura, la democracia liberal, la posmodernidad, etc. Para así poder elaborar un esquema de sus principales tesis y comprender sus argumentos entorno a la llamada "Banalización de la cultura". Este fenómeno actual que consume a la sociedad ya sea en países desarrollados y en desarrollo, ya sea en la corrupción de la representación política, la indiferencia cívica, el escepticismo político, el infradesarrollo del erotismo por el sexo netamente pornográfico, etc, etc, que por motivo de los mezquinos "intereses" de los dueños de los medios de comunicación se está tirando a borda, una forma de civilización que ha desarrollado el hombre. Para terminar vamos a evaluar en las conclusiones de dicho trabajo los distintos planteos que tiene nuestro laureado escritor.

**Descriptores:** *civilización del espectáculo, banalización de la cultura democracia representativa, libertad de expresión, posmodernidad.*

#### **Abstract**

This paper presents a study of the play: Civilization show our Nobel Mario Vargas Llosa. To do this we will discuss the definition of culture, liberal democracy, postmodernism, etc. Order to develop an outline of its main thesis and understand their arguments around the "Trivialization culture." This current phenomenon that consumes society whether in developed and developing countries, whether in the corruption of political representation, civic indifference, political skepticism, the underdevelopment of the purely erotic pornographic sex, etc, etc, which because of the narrow "interests" of the owners of the media are throwing overboard a form of civilization that man has developed. Finally we will evaluate the findings of this work the various postures that has our award-winning writer.

**Keywords:** *civilization of the show, trivializing culture of representative democracy, freedom of speech, postmodernism.*



## **Ciencias sociales y gestión**

### **Implicaciones Socio-ambientales del Conflicto en Colombia**

#### **Social and Environmental Implications of the Conflict in Colombia**

Martha Inés Moreno Medel

Politécnico Grancolombiano, Calle 57 N. 3 – 00 Este – Bogotá Colombia

#### **Resumen**

El conflicto genera devastación, desplazamiento, desempleo y crisis alimentaria; en las mesas de negociación se están buscando soluciones, pero también propician conflicto, las personas desplazadas y trabajadoras de escasos ingresos no van a tener los mismos beneficios, esto genera inequidad; uno de los factores que contribuye a superar este impacto es la educación desde el cerebro, mirándolo integralmente.

La educación se debe fundamentar en la construcción del cerebro triádico tetra-nivelado (tres predominancias en cuatro niveles de desarrollo); utilizando programas de capacitación basadas en el desarrollo de competencias del cerebro triádico; actualmente cada predominancia cerebral busca su propio beneficio y es necesario deshacer conocimientos para poder tener un cambio de mentalidad, donde cada actor del conflicto logre empatizar con quienes fueron sus adversarios tras un bien común, la sobrevivencia en condiciones dignas y la conservación del planeta; los estudios realizados hasta el momento y las estrategias implementadas han sido desde el currículo tradicional.

En el conflicto el factor principal es el ser humano; es inviable una paz duradera si no se enfrenta a un proceso de desaprender y adquirir aprendizajes nuevos desde el cerebro integral: la predominancia izquierda lógica que es desde donde se ha venido adelantando el proceso de negociación, derecha para desarrollar la parte afectiva, creativa del entorno y la predominancia central reptiliano donde está la sobrevivencia.

## **Ciencias sociales y gestión**

### **Impacto del Cambio Climático en la Economía Mundial y sus consecuencias para Paraguay**

#### **Consecuencias de los Gases de Efecto Invernadero en la Economía Paraguaya periodo 2011- 2030.**

Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Meza Cabañas, Valeria Steffi

#### **Resumen**

Esta investigación analiza la influencia económica de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la economía paraguaya, reflejada a nivel mundial, por la disminución de la calidad del suelo, en mayor proporción a consecuencia de la deforestación y erosión del suelo. Los GEI afectarían el aumento de la temperatura global contribuyendo así al calentamiento atmosférico, donde se estudia a uno de los gases de mayor retribución en el calentamiento, el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), que tiene una participación del 55% en la

estimación de la temperatura terrestre.

En este caso se analiza, como referencia, el cultivo de la soja a partir de su rendimiento, costo de producción y su valor en el mercado de exportación; haciendo una estimación de costo- pérdida a partir de una proyección de catorce años.

Este efecto, no solo incide sobre el Paraguay, sino sobre toda la economía mundial, que se verá reflejada en el precio de mercado.

Se elaborará cálculos con base a la presión atmosférica a través del CO<sub>2</sub>, que permitirá una proyección de la pérdida económica paraguaya en el sector agropecuario.

### **Abstract**

This research analyzes the economic impact of greenhouse gases (GHGs) in the reflected global Paraguayan economy by decreasing soil quality, greater extent as a result of deforestation and soil erosion. GHG affect the increase in global temperature thus contributing to global warming, where he studied at one of the gas higher return on warming, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which has a 55% stake in the estimation of the Earth's temperature. This case is discussed, reference, soybean cultivation from its performance, cost of production and its value in the export market; making a cost-estimate of loss from a projection of fourteen. This effect not only affects the Paraguay, but on the entire world economy, which will be reflected in the market price. Calculations based on the atmospheric pressure will be developed through the CO<sub>2</sub>, which allow a projection of the Paraguayan economic loss in agricultura.

### **Ciencias sociales y gestión**

#### **La inclusión del pueblo montuvio en Ecuador a través de la democracia**

#### **The inclusión of the montuvio people in Ecuador**

María Andrea Gonzaga

Universidad Pública de Navarra, Campus Arrosadía s/n, Pamplona, España.

### **Resumen**

En esta comunicación se describe la inclusión del pueblo montuvio en Ecuador, a través de la democracia. Se puede explicar por su complejidad étnica y el autorreconocimiento cultural como minoría que ha diversificado su mapa étnico, legitimándose en letra normativa de derechos de la etnia montuvia por parte del Estado ecuatoriano. De este modo, logra insertarse en la planificación nacional pública y, de ahí, la necesidad de un análisis crítico que permita comprender su participación histórica.

En estudios recientes se establece que desde la década de los noventa se ha visibilizado el pueblo montuvio significativamente. Con la creación de varias instituciones estatales, "el primer reconocimiento que hizo el estado ecuatoriano en el 2001 de la presencia de los montuvios en el escenario político y social del Ecuador con la creación del Consejo de Desarrollo del Pueblo Montubio de la Costa Ecuatoriana y Zonas Subtropicales de la Región Litoral" [1]. Otro avance fue su reconocimiento en la Constitución del 2008, se crea el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social y los Consejos Nacionales para la Igualdad y Participación de los Pueblos (2010) y para finalizar el reconocimiento voluntario que obtiene el ciudadano ecuatoriano al sacar su documento de identidad en el Registro civil o el ingreso de etnia de madre y padre del nacido según anuario estadístico

2013 Ecuador INEC, como un “derecho de toda persona, a decidir de manera libre y voluntaria su pertenencia a una nacionalidad o pueblo” [2], recalcando que las identidades más representativas del Ecuador son: indígena, afroecuatoriana, montuvia y otros. Lo que permite acceder a sus miembros a información separada propia de un estado plurinacional desde la perspectiva de diversidad cultural.

Este estudio plantea determinar las etapas democráticas que atraviesa el pueblo montuvio en las últimas tres décadas, la creación de instituciones que acogen e incluyen su participación como etnia, identificando su reconocimiento atribuido por el Estado a partir de la Constitución de la República del 2008. Partiendo de la democracia deliberativa se analizan las nuevas formas de democracia participativa y comunitaria, que afloran con el reconocimiento cultural de las constituciones de la república del Ecuador de 1998 y 2008.

La presente investigación se basa en una exploración bibliográfica con enfoque cualitativo que permite recopilar doctrinas y pensamientos enfocados al ámbito social y jurídico de la minoría étnica montuvia, se utilizaron varios métodos como el inductivo y deductivo, y para llegar al resultado de las interpretaciones y análisis del objeto de estudio en función a las realidades intervienen los métodos: analítico y sintético. Se pretende ofrecer algunos resultados reflejados en discursos, basados en publicaciones científicas, textos legislativos y artículos periodísticos que tributan en la redacción de conclusiones.

Los resultados ponen en evidencia el progreso discursivo, el proceso histórico de la inclusión del pueblo montuvio y las etapas de democracia, fundadas en la recopilación de información que han plasmado distintos autores. Partiendo de la democracia deliberativa, las nuevas formas de democracia participativa y comunitaria; y los retos del Estado como la creación de instituciones que amparan sus derechos.

Como conclusiones se determina que desde la democracia deliberativa el pueblo montuvio y con la legislación del 2008 se comprende nuevos paradigmas democráticos que dinamizan la armonía y solidaridad social hacia las etnias, sin perder sus costumbres con una historia heredada, su visibilidad se ha generado con el actual gobierno de corte socialista que reconoce a través de la Constitución a los grupos étnicos, valorando su diversidad social y cultural, fortaleciendo la plurinacionalidad, de donde pueden hacer uso de sus derechos los grupos minoritarios del pueblo ecuatoriano.

**Descriptor:** *democracia, pueblo montuvio, reconocimiento, inclusión, derechos.*

### **Abstract**

This document describes the inclusion of the montuvio people in Ecuador, through democracy. It can be explained by its ethnic complexity and cultural self-recognition as a minority that has diversified its ethnic map, legitimating itself in the law of rights of the montuvia ethnic group by the Ecuadorian State. In this way, it succeeds in inserting itself into public national planning and, the need for a critical analysis to understand its historical participation.

In recent studies, it is established that since the 1990s the Montuvio people have been significantly visible. With the creation of several state institutions, "the first recognition made in 2001 by the Ecuadorian state of the presence of montuvios in the political and social scenario of Ecuador, with the creation of the Council of Development of the Montubio People of the Ecuadorian Coast and Subtropical Zones of the Coastal Region "[1]. Another sign of progress was the recognition it got by the Constitution of 2008, the creation the Council of Citizen Participation and Social Control and the National Councils for

Equality and Participation of the Peoples (2010) finally, the voluntary recognition obtained by the Ecuadorian citizens when they acquire their identification card at the Civil Registration Office or the entry of ethnicity of mother and father of the new born, according to statistical yearbook 2013 Ecuador INEC, as a "right of everyone, to decide freely and voluntarily their membership of a nationality or people" [2], Emphasizing that the most representative identities of Ecuador are: indigenous, Afro-Ecuadorians, montuvia and others. This allows access to their members to information separate from a plurinational state and from the perspective of cultural diversity.

This analysis proposes to determine the democratic

the last three decades, the creation of institutions that accept and include their participation as ethnicity, identifying their recognition attributed by the State from the Constitution of the Republic of 2008. Starting from deliberative democracy that analyzes the new forms of participatory and community democracy, which arises with the cultural recognition of the constitutions of the republic of Ecuador in 1998 and 2008.

This research is based, on a bibliographic exploration with a qualitative approach, that allows to collect doctrines and thoughts, focused on the social and juridical scope of the Montuvio minority ethnic. Several methods were used, such as the inductive and deductive, and to get to the result of the interpretations and analyzes of this document in function of the realities, the following methods were used: analytical and synthetic methods. It aims to offer some results reflected in speeches, based on scientific publications, legislative texts and journalistic articles that help in the writing of conclusions.

The results show the discursive progress, the historical process of the inclusion of the Montuvio people and the stages of democracy, based on the collection of information that different authors have shaped. Starting from deliberative democracy, the new forms of participatory and community democracy; and the challenges of the State as the creation of institutions that protect their rights grow.

As a conclusion, it is determined that from the deliberative democracy, the montuvio people and with the legislation of 2008 are understood. New democratic paradigms that dynamize the harmony and social solidarity towards the ethnic groups, without losing their customs with an inherited history, its visibility has been generated with the current government of socialist ideologies, that recognizes the ethnic groups, valuing their social and cultural diversity, strengthening the plurinationality, from where the minority groups of the Ecuadorian people can exercise their rights.

**Keywords:** *democracy, montuvio people, recognition, inclusion, rights.*

### **Referencias**

- [1] L. Ribadeneira, Los Montubios: Sujetos étnicos en construcción. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2013), p. 87.
- [2] INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario estadístico, Quito, (2013), p. 30.

**Ciencias sociales y gestión**

**Responsabilidad Social Universitaria de la Universidad Nacional José María Arguedas - Apurímac**

**University Social Responsibility of the National University José María Arguedas -**

## **Apurímac**

Sandra Salazar Palomino<sup>1</sup>, David Fernando Palomino Quispe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional José María Arguedas

<sup>2</sup> Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac

### **Resumen**

La Universidad Nacional José María Arguedas se encuentra en la necesidad de repensar su posición y su función en la Sociedad ante los grandes cambios económicos, sociales y culturales planteados en los inicios del siglo XXI. Debido a los constantes cuestionamientos sobre la falta de respuestas o alternativas que promuevan el desarrollo social integral, situación que ha sido objeto de múltiples debates no sólo a nivel local, pues la forma cómo se deberían tender puentes entre la universidad y la comunidad confirman todos éstos cuestionamientos, se habla del divorcio entre la universidad y la sociedad. Siendo la Responsabilidad Social Universitaria una nueva manera de funcionamiento de la Universidad, un nuevo modo de hacer y comportarse basado en una relación más fluida y directa de la Universidad con la sociedad, para lo que se toma en consideración los efectos, repercusiones y expectativas que la actividad de la Universidad genera tanto en sus propios miembros, así como en la Sociedad. Lo que se pretende con este trabajo es analizar si la Universidad Nacional José María Arguedas cumple adecuadamente con su Responsabilidad Social Universitaria, para ello se analizó el contexto de la Universidad Nacional José María Arguedas, se analizó el adecuado funcionamiento de la Universidad Nacional José María Arguedas, en cuanto a lo académico, gestión, investigación y extensión universitaria, a partir de esta información se concluye que la Universidad Nacional José María Arguedas no cumple adecuadamente con su Responsabilidad Social Universitaria por ser una universidad joven en proceso de implementación, sus impactos en la sociedad son limitados, le falta buscar la integración con su entorno y proyectos a favor de la sociedad que permita una adecuada inserción de sus egresados en el mercado laboral. Pero para que esta institución pueda lograr a futuro cumplir adecuadamente su Responsabilidad Social Universitaria garantizando la calidad de la educación universitaria se proponer un modelo de Responsabilidad Social Universitaria.

***Descriptor:*** *Universidad - Responsabilidad Social Universitaria.*

### **Ciencias sociales**

**Estudio de caso de Evaluación de Diseño de una política pública: El Proyecto del Plan Nacional de Seguridad Vial 2015-2024**

**Study Case of Design Evaluation of a public policy: the National Road Safety Plan 2015-2024**

Alejandro Francisco Monteverde Almendáriz

Universidad Nacional de Andalucía

### **Resumen**

La seguridad vial en los últimos años ha venido asumiendo una gran relevancia en el ámbito de las políticas públicas por la magnitud del problema que enfrenta, catalogado como un problema de salud pública por el incremento de la mortalidad y la morbilidad debido a los accidentes de tránsito. Es así que este trabajo tiene como objetivo general evaluar el diseño de la política de seguridad vial en el Perú, enunciada básicamente en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2015-2024. Para la evaluación, se emplea una propuesta de un modelo integral para una "evaluación de diseño" de políticas públicas. Además, se persigue probar la aplicabilidad del modelo integral de la evaluación de diseño a una política pública concreta en el Perú, donde el conocimiento y la aplicación de la evaluación de diseño aún son muy incipientes. En la evaluación de diseño se realiza, primeramente, un análisis de racionalidad evaluando la relevancia del diagnóstico y la pertinencia de los objetivos de la política. Luego, se evalúa la coherencia interna del plan, donde se evalúa la articulación de los objetivos con la estrategia del plan y la adecuación de ésta a los problemas. Finalmente, se evalúa la coherencia exterior, es decir, la relación que tiene el Plan Nacional de Seguridad Vial con otras políticas que se mezclan en el mismo espacio-tiempo; tratando de evaluar los puntos contradictorios y los sinérgicos. Los resultados de la evaluación muestran que si bien el Plan Nacional de Seguridad Vial estuvo estructurado y tuvo una fundamentación técnica y estadística, la falta de la vinculación entre las causas y problemas, la incorrecta definición de los objetivos y las metas, y la deficiencia de su sistema de evaluación requieren un rediseño.

**Descriptor:** *Evaluación de Diseño, política pública, Plan Nacional de Seguridad Vial*

#### **Abstract**

Road Safety in recent years has assumed a great importance in the field of public policies by the magnitude of the problem, listed as a public health problem by the increased mortality and morbidity due to traffic accidents. Thus, this work has the general objective to evaluate the design of road safety policy in Peru, stated basically in the National Road Safety Plan 2015-2024. For the evaluation, a proposal for a comprehensive model for a "design evaluation" of public policy is used. Furthermore, it aims to test the applicability of the comprehensive design evaluation model to a specific public policy in Peru, where knowledge and application of design evaluations are still very incipient. The evaluation design is, first, an analysis of rationality assessing the relevance of diagnosis and relevance of the objectives of the policy. The internal coherence of the plan is evaluated, where the articulation of objectives with the strategy of the Plan and the adequacy of it to the problems are evaluated. Finally, external coherence is evaluated, it is the relationship of the National Road Safety Plan with other policies that are mixed in the same space-time trying to assess the contradictory points and synergistic. The results of the evaluation show that while the National Road Safety Plan was structured and had a technical basis and statistics, the lack of linkage between the causes and problems, incorrect definition of objectives and goals, and deficiency in its evaluation system require a redesign of the Plan.

**Keywords:** *Design Evaluation, public policy, National Road Safety Plan*

#### **Ciencias sociales y gestión**

##### **La cooperación internacional y su significado en el desarrollo de las juventudes peruanas**

## **The International cooperation and its significance in the development of Peruvian youths**

Andy Cristopher Centeno Salcedo

Centro de Investigación para el Desarrollo y la Inclusión Social (CIPADIS), Av. Javier Prado Oeste 315 – Dto 301, Magdalena del Mar

### **Resumen**

Esta investigación se presenta destacando la importancia y el rol que cumple el ejercicio de la cooperación internacional en la formación de las organizaciones juveniles peruanas a nivel nacional. En el contexto actual, la cooperación internacional y la región latinoamericana en su conjunto enfrenta un desafío común para enfrentar las desigualdades entre países en vías de desarrollo e industrializados. El Perú no es ajeno a esta realidad; de hecho, según los niveles de crecimiento y productividad está considerado como un país de renta media, al cual es necesario fortalecer a través de mayores espacios de cooperación para el desarrollo de sus pobladores, con énfasis en el sector poblacional juvenil considerando su condición especial que le ha dado la titularidad del denominado “bono demográfico”; concepto que concibe a la masa poblacional como la oportunidad estratégica que representa invertir en este sector poblacional (UNFPA, 2012). Así también, el proceso de regionalización en el Perú iniciado en el año 2002, si bien ha dotado empoderamiento político y económico a las Presidencias Regionales, Del mismo modo brinda un conjunto de estrategias para canalizar y ejecutar los proyectos de desarrollo de las organizaciones juveniles de las regiones del Perú con el objeto de dotar de nuevos espacios de inserción laboral decente siguiendo los parámetros de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La cantidad de jóvenes en Perú equivale poco más de 8 millones, hablamos que un tercio de la población total es joven (SENAJU, 2011) con presencia de poblaciones vulnerables como afrodescendientes, TLGBI e indígenas. Institucionalmente, la Secretaría Nacional de la Juventud, ejerce la rectoría en materia de jóvenes adscrito al Ministerio de Educación, la misma que ha reportado un gran número de organizaciones juveniles que en los últimos años se ha caracterizado por demandar la ejecución sostenible de proyectos de cooperación que operen descentralizadamente con el apoyo de los Consejos Regional (COREJU) y Consejos Distritales (CDJ) de la juventud.

Se pretende, a través de la articulación de actores estatales, el compromiso de la empresa privada y el trabajo de las organizaciones juveniles, ejecutar diversos proyectos de cooperación internacional que aprovechen las capacidades técnico productivas de cada región, generando nuevos espacios de inserción laboral en condiciones favorables; de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana. Este conjunto de estrategias están dirigidas a la población juvenil entre 15 y 29 años de edad que actualmente habitan zonas rurales y viven contextos difíciles, de bajo nivel de desarrollo e inserción laboral decente. El presente estudio ha sido elaborado a partir de los conocimientos adquiridos en Diplomado de Políticas de Juventud promovidas por el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE) de las que el autor formo parte.

**Descriptor:** Empleo decente, juventudes, regionalización, cooperación internacional

### **Abstract**

This research is presented highlighting the importance and the role played by the international cooperation in the training of Peruvian youth organizations at the national level. In the current context, international cooperation and the Latin American region as a whole faces a common challenge to address inequalities between developing and industrialized countries. Peru is no stranger to this reality; In fact, according to the levels of growth and productivity, it is considered as a medium-income country, which it is necessary to strengthen through greater cooperation spaces for the development of its inhabitants, with an emphasis on the youth population sector, considering its special condition Has given him the title of the so-called "demographic bonus"; Concept that conceives of the population mass as the strategic opportunity that represents to invest in this population sector (UNFPA, 2012). Likewise, the process of regionalization in Peru initiated in 2002, although it has given political and economic empowerment to the Regional Presidencies, likewise provides a set of strategies to channel and execute the development projects of youth organizations of The regions of Peru with the aim of providing new spaces for decent labor insertion in accordance with the International Labor Organization (ILO) and the Sustainable Development Objectives.

The number of young people in Peru is equivalent to just over 8 million. We say that a third of the total population is young (SENAJU, 2011) with vulnerable populations such as Afrodescendants, TLGBI and indigenous people. Institutionally, the National Secretariat of Youth, is the rector in the field of young people attached to the Ministry of Education, which has reported a large number of youth organizations that in recent years has been characterized by demanding the sustainable implementation of cooperation projects Which operate in a decentralized manner with the support of the Regional Councils (COREJU) and District Councils (CDJ) of youth.

It is intended, through the articulation of state actors, the commitment of private companies and the work of youth organizations, to execute various projects of international cooperation that take advantage of the productive technical capacities of each region, generating new spaces of labor insertion in conditions favorable; Freedom, equity, security and human dignity. This set of strategies is aimed at the youth population between 15 and 29 years of age who currently live in rural areas and live difficult contexts, low level of development and decent work insertion. The present study has been elaborated from the knowledge acquired in the Diploma of Youth Policies promoted by the Mexican Youth Institute (IMJUVE) of which the author is a member.

**Keywords:** *Decent employment, youth, regionalization, international cooperation*

## **Ciencias sociales y gestión**

### **Examinando la relación entre la actividad altmetric y la citación en Scopus: un enfoque basado en modelos estructurales**

### **Examining the relationship between altmetric activity and citation in Scopus: a structural modeling-based approach**

Carlos Vílchez-Román<sup>1</sup>, Farita Huamán-Delgado<sup>2</sup> y Joel Alhuay-Quispe<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Biblioteca Nacional del Perú y Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú, Av. Las Calandrias 151, Santa Anita.



<sup>3</sup> Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú, Av. la Fontana 550, La Molina 00012.

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo es analizar el modelo estructural de las citas recibidas en Scopus, teniendo en cuenta la actividad altmetric registrada por un proveedor comercial.

**Diseño / metodología / enfoque:** Las DOI de las publicaciones de las universidades peruanas indexadas en Scopus (1996-2016) fueron extraídas utilizando la función Exportar registros (n = 6.386). Sólo se consideraron en esta etapa las universidades con al menos diez estudios por año. Luego, los DOIs fueron comparados con los indicadores registrados por la plataforma altmetric.com (n = 1.645). El modelado de datos se llevó a cabo con PLSSEM (Modelo de Ecuación Estructural) para los DOI que tenían al menos una citación y valores distintos de cero para al menos un indicador altmetric.

**Resultados:** El modelo estructural explicó el 36% de la varianza de las citas obtenida en la base de datos Scopus ( $R^2 = 0.358$ ), mientras que los coeficientes de trayectoria para los constructos de medios, sociales y académicos variaron de mediano a fuerte (0.802, 0.577 y 0.460, respectivamente). El modelo de medición fue válido y confiable, con valores de carga de indicadores superiores a 0,70 para todos ellos.

**Originalidad / valor:** La investigación sobre altmetrics se ha centrado en las correlaciones entre indicadores específicos (por ejemplo, menciones en noticias, publicaciones en Facebook, Twitter o cuentas de usuario de Google, lectores en CiteULike o Mendeley, revisiones en F1000, etc.) y citas, así como algunos estudios que han identificado los componentes o dimensiones subyacentes a la actividad altmetric. Este es uno de los primeros artículos que aplica un enfoque de modelado estructural que analiza la influencia de los constructos basados en altmetric, destacando la relación positiva con los constructos latentes académicos y medios y la asociación negativa con las redes sociales.

**Descriptores:** *Indicadores Altmetric, Universidades peruanas, PLS-SEM.*

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this paper is to analyze the structural model of citations received in Scopus, taking into account the altmetric activity registered by a commercial provider.

**Design/methodology/approach:** DOIs of Peruvian universities' publications indexed in Scopus (1996-2016) were extracted using the Export records feature (n = 6,386). Only universities with at least ten studies a year were considered at this stage. Then, DOIs were matched against indicators registered by the platform altmetric.com (n = 1,645). Data modeling was carried out with Partial Least Squares – Structural Equation Modeling (PLSSEM) for the DOIs that had at least one citation and non-zero values for at least one altmetric indicator.

**Findings:** The structural model explained 36% of the citations' variance received in Scopus database ( $R^2 = 0.358$ ), while the path coefficients for the constructs media, social, and academic varied from medium to strong (0.802, 0.577, and 0.460, respectively). The measurement model was valid and reliable, with indicators loadings values above 0.70 for all of them.

**Originality/value:** Research on altmetrics has focused on correlations among specific indicators (e.g., mentions in news, posts in Facebook, Twitter or Google user accounts, readers in CiteULike or Mendeley, reviews in F1000, etc.) and citations, as well as a few

studies that have identified the components or dimensions underlying the altmetric activity. This is one of the first papers that applies a structural modeling approach that analyzes the influence of altmetric-based constructs, highlighting positive relationship with the academic and media latent constructs and negative association with the social networks one.

**Keywords:** *Altmetric indicators, Peruvian universities, PLS-SEM.*

## **Ciencias sociales y gestión**

### **El problema de asignación de frecuencias generalizado con pesos y su solución**

#### **The generalized frequency assignment problem and its solution**

David F. Muñoz

Departamento de Ingeniería Industrial y Operaciones, Instituto Tecnológico Autónomo de México, Río Hondo 1, 01080 Ciudad de México, México

#### **Resumen**

En este artículo se reporta el desempeño de 15 métodos heurísticos para encontrar soluciones iniciales y 4 meta-heurísticas para resolver un problema de asignación de frecuencias en el que el valor de las frecuencias asignadas depende de pesos correspondientes a los sitios donde se asigna la frecuencia. Los diferentes algoritmos fueron probados en un conjunto de problemas que se generaron utilizando un generador que representa situaciones similares a la asignación de frecuencias FM en México. Los resultados experimentales mostraron que las heurísticas que consideran los pesos de los sitios tienen un mejor desempeño y, de entre las 4 meta-heurísticas probadas, el mejor desempeño lo obtuvo el algoritmo basado en templado simulado.

**Descriptores:** *asignación de frecuencias, asignación de canales, problema de T-coloreo, meta-heurísticas*

#### **Abstract**

We report performance of 15 heuristics and 4 metaheuristics to solve a frequency assignment problem where the value of an assigned frequency depends on the weights of the corresponding site where the frequency is assigned. Different algorithms were tested on two sets of problems, the first one corresponds to the well-known Philadelphia problems and the second one to situations similar to the assignment of FM frequencies in Mexico. Experimental results showed that the heuristics that take into account the site weights performed the best and, among the four metaheuristics tested, the algorithm based on simulated annealing performed the best.

**Keywords:** *frequency assignment, channel assignment, T-coloring problem, metaheuristics*

## **Ciencias sociales y gestión**

### **Condicionamiento de las dimensiones de calidad sobre las expectativas del**

**comensal en un comedor industrial. Estudio de caso.**

**Conditioning of the quality dimensions on diner expectations in an industrial canteen. Case study.**

Fernando Gonzales Medrano

Universidad Nacional Agraria La Molina, Grupo Lidera

**Resumen**

Las empresas privadas que cuentan con un gran número de trabajadores y un proceso productivo permanente han establecido como estrategia para la optimización del tiempo la incorporación de un servicio de alimentación colectiva industrial dentro de sus instalaciones, el cual puede ser gestionado por la misma compañía o brindada en concesión a una empresa especializada. El éxito o fracaso del servicio de alimentación dependerá si el comensal lo acepta como un servicio de calidad. Un servicio de calidad está definido por las expectativas de los clientes y las percepciones del servicio prestado, variables que son capaces de brindar información confiable de los niveles de satisfacción de los clientes. En la actualidad las empresas a cargo de servicios de alimentación colectiva buscan diseñar estrategias que incrementen la percepción de calidad que tienen los clientes sobre sus productos debido a que la percepción de la calidad es un factor de gran importancia en la permanencia del servicio, en el desarrollo de la confianza y fidelización. En los servicios de alimentación colectiva, se considera que el sabor es el factor de mayor importancia en la satisfacción del cliente por sobre otros factores. En el presente estudio se analizó la percepción de calidad de los comensales de un comedor industrial privado guatemalteco. Para la medición de la satisfacción de la calidad se diseñó una encuesta de satisfacción de comensal en la que se definieron como dimensiones de la calidad a la amabilidad, calidad de servicio, puntualidad, calidad de producto, apariencia y evaluación general. La encuesta se aplicó con un total de 15 preguntas y una escala hedónica de 9 puntos a un total de 167 comensales que desempeñan sus labores en turno diario, turno nocturno y turno mixto. En el estudio se realizó la modificación de la variable apariencia a través de la remodelación del ambiente del comedor y reubicación de los elementos ubicados en el ambiente. Los comensales fueron sometidos a una segunda encuesta de satisfacción bajo los mismos parámetros de calidad evaluados inicialmente. Los resultados mostraron una influencia positiva sobre todas las dimensiones de calidad diseñadas, incluso aquellas sobre las referidas a la preparación de los alimentos, en las cuales no se realizó modificación alguna. La influencia de la dimensión de calidad apariencia sobre las demás es explicada por la modificación de las expectativas del comensal generándose una nueva percepción de calidad, demostrándose que las modificaciones en apariencia es un factor de gran importancia en la reinención de los servicios de alimentación colectiva y en brindar una experiencia gastronómica de calidad a los comensales, en complemento del desarrollo de las demás variables diseñadas en esta investigación.

**Descriptor:** *calidad de servicio, comedor, servicio de alimentación colectiva, dimensiones de calidad.*

**Instituto Geofísico del Perú**

**Diseño e implementación de una estación de recarga autónoma para un vehículo**

## **aéreo no tripulado para el monitoreo de volcanes**

Alessandro Morales Saravia

*Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú.*

### **Resumen**

Se desea enviar un vehículo aéreo no tripulado al cráter del volcán Ubinas (5672 m.s.n.m.) para estudiar y caracterizar la actividad volcánica, mediante la captura de fotos y videos a través de una cámara óptica y una cámara térmica. Este vehículo sólo proporciona una autonomía de vuelo de máximo 20 minutos, principalmente debido al consumo energético que se genera al volar a esta altura y la propia trayectoria que debe seguir hacia el cráter. Ya que este tiempo no es el suficiente para completar la ruta de vuelo deseada, se plantea el diseño y la implementación de un sistema de recarga de energía para garantizar que el vehículo aéreo no tripulado complete la misión de monitorear el volcán.

En el presente trabajo de investigación, se muestran las consideraciones que debe tener el sistema para que opere con la menor intervención humana posible, dado los riesgos que implica el desarrollo de labores cerca del volcán por parte de personal técnico y científico. A su vez, se analiza el consumo de energía del dron y se realiza un estudio de campo para determinar los puntos de despegue/aterrizaje y la ubicación de los sistemas de recarga, así como la trayectoria de vuelo. Finalmente se detalla el material necesario para la implementación del sistema y las recomendaciones para su operación.

## **Instituto Geofísico del Perú**

### **Diseño de un radar de apertura sintética portátil para modos stripmap y spotlight**

Daniel Ortecho Huamanchumo

*Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú.*

### **Resumen**

El cambio climático afecta diversos ecosistemas alrededor del mundo, siendo el deshielo de los nevados una de las consecuencias más graves.

El presente trabajo consiste en el desarrollo de un radar de apertura sintética portátil, para realizar mediciones de la variación de capas de nieve de los nevados. Esta técnica de radar presenta grandes mejoras respecto a los métodos tradicionales (estacas de madera, radares de baja frecuencia, etc.) debido a que el monitoreo se realiza desde un punto lejano y no directamente sobre el nevado, además que permite obtener imágenes de zonas extensas del nevado con distintas resoluciones, media (modo STRIPMAP) y alta (modo SPOTLIGHT).

Los objetivos específicos son el desarrollo de las antenas de transmisión y recepción, el sistema de posición, el algoritmo de control y el programa de procesamiento de datos. Se expondrán los avances que se han realizado hasta el momento.

## **Instituto Geofísico del Perú**

## **Sistema integrado de radar**

Fiorella Quino

*Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú.*

### **Resumen**

El Radio Observatorio de Jicamarca-ROJ tiene como instrumentos principales sistemas de radar los cuales son utilizados para realizar estudios ionosféricos. Estos sistemas de radar están formados por diferentes dispositivos como Jicamarca Acquisition Radar System (JARS), Radar Controller (RC), Clock Generator Synchronizer, (CGS), Automatic Beam Switching (ABS), Direct Digital Synthesizer (DDS), entre otros, que utilizan diferentes protocolos y programas para su configuración.

El Sistema Integrado de Radar (SIR) es un proyecto del Radio Observatorio de Jicamarca que tiene como objetivo principal el desarrollo de una aplicación web que permita la configuración y monitoreo remoto de los diferentes dispositivos que conforman un sistema de radar. Para el desarrollo de la aplicación se ha hecho uso de lenguajes open-source como Python y protocolos estándar (sockets, REST), así como la implementación de API's para la comunicación entre el servidor web y los dispositivos.

### **Instituto Geofísico del Perú**

#### **Implementación de un sistema de radar de apertura sintética terrestre para monitorear deslizamientos: Descripción del sistema y avances preliminares.**

Saúl Charapaqui Miranda

*Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú.*

### **Resumen**

Los deslizamientos son fenómenos geológicos que constantemente afecta y causa daños a zonas urbanas y rurales en todo el territorio Peruano. Actualmente, no se tiene una herramienta de teledetección segura para el estudio de los desastres de este tipo en el Perú. Por lo tanto, se escogió el sistema de un radar de apertura sintética terrestre (GB-SAR, por sus siglas en ingles) para su desarrollo y funcionamiento en el Radio Observatorio de Jicamarca. En el presente trabajo, se presentara la descripción del hardware implementado, su principio de funcionamiento, pruebas de la resolución teórica obtenida y la implementación de la técnica de detección de desplazamientos milimétricos en pruebas de laboratorio utilizando los algoritmos de formación de imágenes de 2D. Se finalizará con los trabajos a futuro como pruebas en laderas que presenten deslizamientos.

### **Instituto Geofísico del Perú**

#### **Obtención de parámetros microfísicos de lluvias usando un radar perfilador que opera en banda Ka**

Jairo Michael Valdivia Prado<sup>1,3</sup>, Yamina Silva Vidal<sup>1</sup> y Danny Scipión Castillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Geofísico del Perú (IGP)

<sup>2</sup> Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú.

<sup>3</sup> Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho – Lima.

### **Resumen**

El estudio de la microfísica de hidrometeoros es importante para entender los mecanismos de formación de nubes y tormentas, así como para mejorar la estimación de precipitaciones, debido a que la mayoría de métodos son parametrizados, especialmente en los modelos atmosféricos. El presente trabajo busca establecer una metodología base, para el estudio de las precipitaciones usando un radar Doppler polarimétrico perfilador de nubes y precipitación que opera en banda Ka. Usando los datos del radar se calculó el tamaño de gotas de agua en función a su velocidad de caída, la concentración de gotas en función del factor de reflectividad y se discriminan las gotas que no sean hidrometeoros en base a la relación de depolarización lineal. Para validar esta metodología, se midieron los mismos parámetros microfísicos en superficie usando un disdrómetro óptico.

### **Astrobiología**

#### **Melanina, una molécula de interés astrobiológico**

#### **Melanin, a molecule of astrobiological interest**

Daniel Pariona-Velarde

Sociedad Científica de Astrobiología del Perú SCAP

### **Resumen**

El estudio de macromoléculas de interés astrobiológico se encuentra dentro de la quinta meta de la astrobiología, que consiste en el estudio de organismos que presentan características de resistencia a condiciones extremas.

La melanina que no es exclusiva de organismos extremófilos pero que ha estado presente a lo largo del desarrollo evolutivo de las especies. Actualmente es una molécula transversal a diferentes especies donde en el caso de hongos les brinda protección ante la radiación y estrés oxidativo.

Siendo esta molécula un pigmento de alto peso molecular compuesto por varios tipos de monómeros fenólicos e indólicos asociados a proteínas y carbohidratos.

Por lo que esta revisión se propone mostrar las diferentes propiedades fisicoquímicas, y bioquímicas de la melanina procedentes de hongos.

**Descriptor:** *Melanina, estrés oxidativo, astrobiología.*

### **Abstract**

The study of macromolecules of astrobiological interest is within the fifth goal of

astrobiology, which consists of the study of organisms that exhibit characteristics of resistance to extreme conditions. Melanin is not exclusive to extremophile organisms but has been present throughout the evolutionary development of species. It is currently a transverse molecule to different species where in the case of fungi it provides protection against radiation and oxidative stress.

This molecule is a high molecular weight pigment composed of several types of phenolic and indolic monomers associated with proteins and carbohydrates.

So this review aims to show the different physicochemical, and biochemical properties of melanin coming from fungi.

**Keywords:** *Melanin, oxidative stress, astrobiology*

## **Astrobiología**

### **La vida en el infrarrojo en Proxima Centauri**

#### **The life in infrared in Proxima Centauri**

Moisés Domingo Rodríguez Venturo

Sociedad Científica de Astrobiología del Perú – SCAP, Lima, Perú

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Universidad Nacional del Callao, Bellavista, Callao Perú

#### **Resumen**

Las estrellas enanas M representan quizás el 75% o más de las estrellas (excluyendo las enanas marrones) y también la mitad de la masa estelar total en la Galaxia [1]. Esto ha hecho que sean anfitriones de mundos habitables. Varios autores señalan que las enanas M pueden ser los lugares favorecidos para el origen y la evolución de la vida [2]. Su rango de masas está entre  $0.1 M_{\text{Sol}}$  y  $0.5 M_{\text{Sol}}$ , por lo cual son poco brillantes. Sin embargo, los programas de búsqueda de planetas extrasolares han comenzado a incluirlas entre sus objetivos por motivos relacionados con la larga vida de estas estrellas. Próxima Centauri es una enana roja y el 85% de la radiación que emite corresponde al espectro del infrarrojo, es la estrella más cercana al Sol, y por esto es estudiada por varios observatorios [3]. La radiación ultravioleta es una de las causantes de inhibir la fotosíntesis, ya que es una radiación más energética que el visible y el infrarrojo y tiende a dañar el ADN y el aparato fotosintético de las moléculas. Por eso en la superficie de los océanos de nuestro planeta no se alcanza un máximo de fotosíntesis, porque el fitoplancton está más expuesto a estas radiaciones dañinas. El agua al ser un buen bloqueador de las radiaciones, el fitoplancton puede realizar mayor tasa de fotosíntesis a mayores profundidades. A diferencia del Sol, Proxima Centauri emite más radiación infrarroja que ultravioleta y visible, es por eso la tasa de fotosíntesis alcanza el máximo en la superficie del océano.

Se propone estudiar la vida fotosintética en el infrarrojo en un planeta orbitando Próxima Centauri dentro de la zona de habitabilidad mediante un modelo matemático de fotosíntesis del fitoplancton a una cierta profundidad para tres tipos de agua [4]. Los resultados sugieren que podría ser posible la vida fotosintética, si los organismos presentes han evolucionado hasta desarrollar la capacidad de utilizar la radiación

infrarroja para la fotosíntesis.

**Palabras claves:** *Enanas M, radiación infrarroja, fotosíntesis, zona habitable.*

### Referencias

- [1] Jill C. Tarter, Peter R. Backus, Rocco L Mancinelli, *Astrobiology* 7, 30 (2007)
- [2] Basri, G., Stassun, K.G., Ardila, D.R., Barsony, M., and Mathieu, R.D. (2004) The origin of X-rays in pre-mainsequence stars.
- [3] H. Lammer, *Astrobiology* 7, 27 (2007)
- [4] K. Shifrin, *Physical optics of ocean water*, (American Institute of Physics, New York, 1988) [10] J. Cullen, P. Neale, M. Lesser, *Science*.

### Astrobiología

**Diseño de un Rover Científico para análogo marciano en Perú, para una misión de retorno de muestra.**

**Design of a Scientific Rover for martian analogue in Peru, for a sample return mission.**

Roberto Ortega,

Sociedad Científica de Astrobiología del Perú

### Resumen

La exploración a Marte es uno de los grandes retos que la humanidad ha podido lograr satisfactoriamente con la llegada de rovers a la superficie de Marte, siendo la búsqueda de pruebas irrefutables de vida pasada una de las más importantes preguntas a resolver. El análisis químico de muestras in situ presenta muchas dificultades intrínsecas a las misiones no tripuladas, como la contaminación, los resultados falsos negativos, errores técnicos, etc, existiendo cierto grado de incertidumbre sobre los resultados arrojados, actualmente existen muchas propuestas sobre misiones no tripuladas de retorno de muestra marciana, sin embargo los costos del desarrollo tecnológico implicado en la tecnología robótica autónoma e instrumentación analítica, son aún, muy elevados. El proyecto contempla el desarrollo conceptual, construcción y prueba de un vehículo de bajo costo y gran eficiencia en la obtención, preservación y retorno de muestras marcianas para su análisis, en la tierra. El robot móvil con nombre Atoq en quechua, Zorro en español, estará equipado con sensores científicos, manipulador de muestras, y mecanismos de perforación, sistema inteligente de visión, sistema autónomo de navegación, cápsula que albergará los tipos de muestra de relevancia científica como muestras biológicas y geológicas. La misión que simularemos se realizará en el desierto de La Joya en el sur del Perú, en una zona llamada "Mar de Cuarzo", como análogo marciano, dada su importancia astrobiológica, para el estudio y planificación de futuras misiones robóticas y tripuladas.

**Descriptor:** *rover, exploración, Desierto de La Joya, muestra biológica, muestra geológica.*

### Abstract



The project includes conceptual development, construction and testing of a low-cost vehicle with a high efficiency in the collection, preservation and return of Martian samples for analysis, in the laboratory. The mobile robot named Atoq (Fox in Quechua, a Peruvian local language), will be equipped with scientific sensors, sample handler and drilling mechanisms, intelligent vision system, autonomous navigation system, and a capsule, which will keep biological and geological samples of scientific relevance. The simulated mission will be held in the desert of La Joya in the south of Peru, in an area called "Mar de Cuarzo" (Sea of Quartz). This place is known as a Martian analogue, given its astrobiology importance for the study and planning of future robotic and manned missions.

**Keywords:** rover, exploration, La Joya Desert, biological sample, geological sample.

### Referencias

- [1] J.E. Valdivia-Silva et al. / *Geochimica et Cosmochimica Acta* 75 (2011) 1975–1991
- [2] T. Thueer, et al. / Comprehensive locomotion performance evaluation of all-terrain robots, in: IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS'06, Beijing, China, 2006.
- [3] T. Thueer, R. Siegwart, Characterization and comparison of rover locomotion performance based on kinematic aspects, in: International Conference on Field and Service Robotics, FSR'07, Chamonix, France, 2007
- [4] Hayati, Samad et al. "The Rocky 7 rover: a Mars sciencecraft prototype." ICRA (1997).

### Astrobiología

#### KillLab: Un laboratorio hacia la Luna

#### KillLab: A laboratory to the moon

Ruth E. Quispe-Pilco<sup>1,2</sup> & Sofia CA. Rodriguez-Venturo<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Sociedad Científica de Astrobiología del Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria La Molina

<sup>3</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### Resumen

Una fuerte restricción en el establecimiento del ser humano en la Luna es la necesidad de lanzar desde la Tierra los consumibles necesarios para sostener a las tripulaciones, pero esta necesidad podría ser disminuida por la utilización de recursos in situ (ISRU). Algunos recursos tales como alimentos, biomateriales y fármacos podrían ser producidos eficientemente sólo por sistemas biológicos.

Nuestro proyecto quiere probar la capacidad natural de las biopelículas de microorganismos extremófilos para mitigar los efectos de alta radiación UV en un

ambiente de microgravedad como la superficie de la Luna. Las dimensiones de este dispositivo de prueba es similar a una lata de soda regular, contendrá sensores de radiación UV, sensor de temperatura y una nanocámara, para recopilar información sobre la absorción de la radiación y los cambios morfológicos de las biopelículas.

Este experimento nos ayudaría a entender como la radiación de la Luna pasa a través de diferentes sustancias y materiales biológicos, ya que este es un paso importante en la predicción y la mitigación de sus efectos en los microorganismos con aplicaciones biotecnológicas para el apoyo de la vida humana en la Luna.

**Descriptores:** *Luna, biopelículas, radiación UV, ISRU.*

### **Abstract**

A strong constraint on the establishment of human in the Moon is the need to launch from Earth the consumables required to sustain crews, but this need could be decreased by in situ resource utilization (ISRU). Some resources such as food, biomaterials, and drugs could be efficiently produced only by biological systems.

Our proyect want to test the natural capabilities of biofilms from extremophiles microorganism to mitigate the effects of high UV radiation in a microgravity enviroment like moon surface. The dimensions of this test device is similar to a regular soda can, it will contain sensors of UV radiation, temperature sensor and a nanocamera to collect information about absortion of the radiation and morphological changes of biofilms.

This experiment we help understand the UV radiation passes through different substances and biological materials since this is an important step in predicting and mitigating its effects in microorganism with biotechnological application for supported de human life in the Moon.

**Keywords:** *Moon, biofilms, UV radiation, ISRU.*

### **Referencias**

- [1] Billi D., Friedmann E.I., Hofer K.G., Grilli Caiola M., Ocampo-Friedmann R. J Appl Environ Microbiol. (2000) 66(4): 1489–1492.
- [2] Brown, I.I., Garrison, D.H., Jones, J.A., Allen, C.C., Sanders, G., Sarkisova, S.A. & McKay, D.S. In Joint Annual Meeting of LEAG–ICEUM–SRR (2008), Cape Canaveral, Florida, p. 4048.
- [3] De Vera J-P., Boettger U., Noetzel RDLT., Sánchez FJ., Grunow D., Schmitz N., Lange C., Hübers H-W., Billi D., Baqué M., Rettberg P., Rabbow E., Reitz G., Berger T., Möller R., Bohmeier M., Horneck G., Westall F., Jänchen J., Fritz J., Meyer C., Onofri S., Selbmann L., Zucconi L., Kozyrovska N., Leya T., Foing B., Demets R., Cockell C.S., Bryce C., Wagner D., Serrano P., Edwards HGM., Joshi J., Huwe B., Ehrenfreund P., Elsaesser A., Ott S., Meessen J., Feyh N., Szewzyk U., Jaumann R., Spohn T. Planet Space Sci.(2012) 74:103–110.
- [4] Baqué, M., de Vera, J.-P., Rettberg, P. & Billi, D. Acta Astronautica 91 (2013) 180–186
- [5] Cockell C.S., Rettberg P., Rabbow E., Olsson-Francis K. The ISME Journal (2011) 5, 1671–1682
- [6] Brown, I.I. & Sarkisova, S. In Lunar and Planetary Sciences (2008) XXXIX, pp. 1–2
- [7] Baqué, M., Verseux, C., Rabbow, E., de Vera, J.-P.P. & Billi, D. Orig Life Evol

- Biosph (2014) 44:209–221
- [8] Baqué M., Viaggiu E., Scalzi G., Billi D. Extremophiles. (2013) 17:161–169.
- [9] Dartnell LR., Storrie-Lombardi MC., Mullineaux CW., Ruban AV., Wright G., Griffiths AD., Muller J-P., Ward JM. Astrobiology (2011) 11:997–1016
- [10] Verseux, C., M. Baqué, K. Lehto, J.-P. de Vera, L. J. Rothschild, and D. Billi. International Journal of Astrobiology 15, no. 01 (2016): 65-92.

## **Astrobiología**

### **Contribución al conocimiento del Phylum Tardigrada en el Perú**

Yuriko Ortega Kohatsu

Laboratorio de Entomología. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas,  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

#### **Resumen**

En el Perú se ha registrado un gran número de especies de animales pero su biodiversidad no ha sido realmente calculada y algunos grupos no han sido tomados en cuenta. Entre ellos se encuentran los tardígrados, comúnmente llamados “osos de agua” debido a su apariencia parecida a los osos, poseen garras en las patas y un caminar lento y algo torpe. Los tardígrados son microinvertebrados que habitan en lugares húmedos y miden entre 0,1-1,3 mm; se caracterizan por poseer cuatro pares de patas que terminan en garras, discos de succión o en ambas formas. La mayoría son transparentes; sin embargo, se han observado algunos de colores (rojos, cafés y verdes), producto de los elementos de su dieta. Hasta la fecha, más de 1000 especies de tardígrados se han descrito en dos clases (Heterotardigrada y Eutardigrada) de acuerdo a la presencia o ausencia de placas dorsales en la cutícula y al hábitat que ocupan (marino, agua dulce, y terrestres), pero el número total de especies existentes aún no se ha determinado con certeza. Una de las características más importantes de los tardígrados es la criptobiosis (“vida oculta”) que se define como un estado de vida en la que todos los procesos metabólicos han cesado como una respuesta a la desecación (anhidrobiosis), congelación (criobiosis), presión osmótica (osmobiosis), o anoxia (anoxibiosis). Debido a esta extraordinaria capacidad de permanecer en estado de latencia por períodos prolongados y por su viabilidad reproductiva intacta después de haber permanecido en el espacio (Misión Fotón M3- 2007, Agencia Europea Espacial) se ha considerado a los tardígrados como modelo astrobiológico eucariota. . Recientemente, hemos iniciado la investigación sobre el Phylum Tardigrada en el Perú con muestras procedentes de tres departamentos (Huánuco, Cajamarca y Ayacucho), basándonos principalmente en la identificación morfológica y en el uso de técnicas moleculares (código de barras de ADN) como herramienta adicional. Esta investigación servirá de línea base para el desarrollo de futuras investigaciones en taxonomía y otros campos de la investigación como evolución, ontogenia, genética, filogenia, genómica entre otros.

**Descriptor:** *tardígrado, taxonomía, código de barras de ADN.*

