

Encuentro Científico Internacional 2026 de verano

Lima, 2 – 4 de enero 2026



Libro de resúmenes Abstracts

Editor: Modesto Montoya (UNI, Ceprecyt)

Contenido

Física

Optimización Monte Carlo de la ubicación y el blindaje de componentes electrónicos en matrices activas para dosimetría en radioterapia clínica

Renzo Ocampo Burga

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú

Rediseño de Matriz Activa ante degradación por radiación en MOSFETs de un conjunto de detectores electrónicos cúbicos tridimensional para radioterapia

Enzo Aucca Santiago Pontificia

Análisis de señales en un Detector Tridimensional para radioterapia: Interacción entre los pulsos del LINAC y el tiempo de muestreo

Renzo Romero Ataucuri

Radiactividad en el Aire: Estudio sobre el impacto del yodo-131 en la comunidad de Huarangal

José Manuel Osos, Nancy Challapa, Jorge Martínez, Raúl Jara, Javier Challapa

Determinación de radiactividad beta en aguas de consumo humano

Nancy Challapa, José Manuel Osos

Knowledge Management at Nuclear Reactor División in RP10

Agustín Zuñiga, Víctor Viera, Ricardo Flores, Javier Quispe

Las configuraciones de escisión más frías en las reacciones $^{233}\text{U}(n_{th}, f)$ y $^{235}\text{U}(n_{th}, f)$ y $^{239}\text{Pu}(n_{th}, f)$

Modesto Montoya

Metodología híbrida para la determinación del quemado de los elementos combustibles del reactor nuclear RP-10

Javier Quispe, Agustín Zuñiga

Validación del algoritmo de corrección de atenuación del radar SOPHy considerando su impacto en la estimación de intensidad de lluvia

Maryann Alata^{1,2}, Carlos Del Castillo¹, Yamina Silva¹, Aldo Moya²

Uso de la interferometría Doppler para el estudio del fenómeno de magnetostricción en ferritas espinela: $Zn_{0,5}Mn_{0,5}Fe_2O_4$, $CuFe_2O_4$, $CuGd_xFe_{2-x}O_4$ ($x = 0,1; 0,2$)

Hank Steve Andia Prado, Nicolae Cret

Simulación climatológica del Pacífico ecuatorial con CROCO

Miguel Andrade, Jeremy Romero, Kobi Mosquera

Long-term trends at the geomagnetic equator over Jicamarca

Meyer Merino¹, Blas de Haro Barbas², Ana G. Elias², Enrique Rojas³

Evaluación de las temperaturas electrónica, vibracional y rotacional en plasma de aire a presión atmosférica utilizando espectroscopía de emisión óptica (OES).

Arturo Quispe Quispe¹, Justiniano Quispe Marcatoma²

Síntesis y caracterización de un compuesto magnético MOF de cobalto: El efecto del sustrato en la estructura cristalina

Jorge L. López¹, Marcelo Castanheira da Silva¹, Adicleison Vela da Silva¹, Luciano Roni Silva Lara², y Humberto Osório Stumpf²

Análisis de los Procesos Físicos durante los eventos tipo Rasmussen y Carpenter 1972/73 y 2023/24 mediante un modelo de balance de calor

Jeremy Romero^{1,2}, Kobi Mosquera², Miguel Andrade², Jorge Quispe¹

Efectos subestacionales de las Ondas Atrapadas en la Costa mediante el Análisis Wavelet en la Distribución de la Clorofila en el Norte del Perú (2015–2020)

Valeria Panduro^{1,2}, Takeyoshi Nagai²

Análisis del Índice de claridad atmosférico diaria en la ciudad de Puno 2014–2021

Lelia Quispe Huamán

Química**Extracción de la fragancia de las flores del árbol de la quina (*Cosmibuena grandiflora*) procedentes de la Plaza de Armas de Trujillo, Perú**

Roque Raul Rodriguez Barrutia

Biología**Bioprospección de microorganismos termófilos con tolerancia a acrilamida en aguas termales de la amazonía peruana**

Cardenas K., Fababa B., Mora J., Ortiz M., Pinedo M., Castro-Gómez J.C.

Caracterización electromagnética de la biomasa *capimannoni*, quemada en dos temperaturas, usando el método de cavidad resonante

Luiz G. Paulista da Silva¹, Wagner O. P. Castro², Edson Schlosser¹, Marcos V. T. Heckler¹, Luis E. G. Armas¹

Selección y caracterización morfotintorial de bacterias termófilas tolerantes a bromuro de etidio aisladas de aguas termales de la amazonía peruana

Hilda L. Rojas, Nazira A. Casique, Celeste Guerra, Leslie V. Güimack, Santiago Saldaña, Juan C. Castro.

Aislamiento y adaptación de bacterias termófilas de aguas termales de la amazonía peruana en medio enriquecido con aceite lubricante usado

Matemáticas

Entre ecuaciones diferenciales y álgebra: el aporte del Teorema de Singer

Liliana Jurado y Orlando Sarmiento²

Ciencias de la computación

Efectos y Desafíos de la Inteligencia Artificial en la Contabilidad en Brasil

Córdova Burgos Evar Americo¹, Nuñez Alvarado Aida², Zavaleta Lopez Gretel Mabel³

Robots colaborativos Aplicados a Sistemas de Defensa de Villa Automation SAC

José Luis Huayanay Villar,

Equipos resilientes en tiempos digitales: el rol del liderazgo en la transformación tecnológica del servicio de comida

Soto Hidalgo, Cinthya Virginia, Ramos Palacios, Wilder Fabio Carranza López, Alberto Octavio, Casaro Llontop, Berenice Amelia, Papanicolau Denegri, Jorge Nicolás

Ingeniería y ambiente

La lana de oveja como biomasa renovable para la remediación ambiental: una revisión sobre su aplicación en sistemas de filtración sostenible

Luana F. Hohemberger, Adriana G. Salbego, Luis E.G. Armas

Influencia de la sustitución de ceniza de hierba anoni por cemento en la conductividad térmica del hormigón

Eduarda Carlesso Trindade, Luis E. G. Armas

Diseño del proceso tecnológico para la extracción de aceite esencial de Limón persa (*Citrus aurantifolia*) y extracto de jengibre (*Zingiberofficinale*) en productos cárnicos frescos: salchichas y carne tipo hamburguesa a base de cerdo.

Andreina Adaliz Cordero^{1,3}, Nélica Rosa Cegarra^{2,3}

Impacto del mulch en el estrés hídrico y térmico en el cultivo de Arveja (*Pisum sativum*) en la costa central peruana

Giancarlo Arana-Ochoa y Jerónimo García-Villanueva

Valoración de las Propiedades Organolépticas y fisicoquímicas de una mermelada a base de ají dulce (*Capsicum annum*) y lechosa (*Carica papaya*) endulzada con Stevia.

Andreina Adaliz Cordero C^{1,4}, Lisaneth Yennibeth Cordero C² y Nélica Rosa Cegarra^{3,4}

Variabilidad de la temperatura superficial del mar y su relación con CPUE industrial de anchoveta en el puerto de Chicama durante las cuatro últimas temporadas de pesca

Yanely Dela Cruz, M. Canchis, L. Icochea

Capacidad fertilizante de microalgas amazónicas cultivadas en aguas residuales de Iquitos.

Segundo Levi Estela Moreno¹, Marjorie Tatiana del Águila Ríos¹, Gabriela Ríos Pérez¹, Ruth Celestina Condori Mamani¹, Victoriano Raúl Pérez Rodríguez¹, Pedro César Vela del Aguila¹, Roberson Ramírez Saavedra¹, Juan Díaz Alvan¹, Anthony King Ayala Meregildo², Álvaro Benjamín Tresierra Ayala¹

Evaluación térmica de cocinas solares tipo caja y parabólica en el escaldado de níspero (*Mespilus germánica* L.) y sus efectos sobre el color y la vitamina C de la pulpa

Diego Quispe Sayago¹, Wilber Vilcapoma Quispe^{1,2}, Julio Oré García^{1,3}

La Enseñanza de la Iluminación Natural y el Desarrollo de Herramientas para el Diseño Temprano de Ventanas. Considerando Condiciones del Cielo, Radiación Solar y Control de Sombreamiento

Liliana O. Beltrán y Luming Xiao

Siembra, desarrollo y florecimiento del árbol de la quina (*Cosmibuena grandiflora*) en la plaza de armas de Trujillo – PerúRoque Raul Rodriguez Barrutia¹ y Paul Isaac Huanuco Diaz²**Impacto de la deforestación en la pérdida del hábitat de vida silvestre amenazada en la Amazonía**

José Antonio Samamé Saavedra

Estructura electrónica y características de enlace de iones de líquidos iónicos en superficies de litio metálico mediante un enfoque DFTLuis A. Selis^{1,2}, Dinau Velazco-Lorenzo², Juan Quillas² and Diego E. Galvez-Aranda³**Coprevalencia de *Echinococcus* spp. y factores asociados en perros domésticos de los Andes peruanos**Margarita Isabel Huamán-albites¹, Oscar Elías Huamán Albites¹, William Marcelino Quispe Paredes², Aldo Alim Valderrama Pomé³**Salud****Factores sociodemográficos y clínicos asociados a la mortalidad materna: un análisis predictivo mediante regresión logística en Perú, 2024**

Ronald Huayhua Huayhua

Engineering a Safe Minicell-Producing *Salmonella Typhimurium* via Lambda-Red/Cas9-Assisted Genome Editing as a Novel Vaccine Delivery VectorKevin Jorge Magaña-Bocanegra^{1,2} y Rosendo Luria-Pérez¹**Efecto Hipocolesterolémico del Aguaymanto (*Physalis peruviana*) a Diferentes Dosis en Modelo Experimental con Ratas Wistar**

Edgar Robert Tapia- Manrique y Davis Alberto Mejía-Pinedo

Efecto Neuroprotector de *Spirulina maxima* sobre la Memoria Espacial en Modelo Murino: Estudio ExperimentalDavis Alberto Mejía-Pinedo¹, Luz Rocío Alguiar-Bernaola², César Augusto Canales-Martínez¹, Alfredo Juan Flavio Díaz-Guadalupe^{1,3}, Oscar Pedro Santisteban-Rojas⁴, José Antonio Huamaní-Azorza¹**Evaluación de problemas respiratorios de los pobladores que cocinan a leña utilizando herramientas tecnológicas en un contexto de investigación formativa mediante IBPT**

Guisela Purca Gutierrez, Luis Nahum Herrera Berrocal, Brenda Ruth Soto Huamani, Marisol Ponce Diaz, Ariana Grisel Jesus Trucios, Ronald Paucar Curasma

Coefficiente de etiloxidación por el método de cromatografía de gases, en varones vivos. Lima.César Augusto Canales Martínez¹, Alfredo Juan Flavio Díaz-Guadalupe³, Davis Alberto Mejía Pinedo¹, Luz Rocío Alguiar-Bernaola¹ José Antonio Huamaní A, Oscar Pedro Santisteban Rojas**Educación****El foro virtual como estrategia metodológica en la educación superior: revisión sistemática**Pedro Arroyo-Pizarro¹, Elizabeth Deisy Herrera Bustillos¹, Juan Anibal Cubas León²**Impacto de las campañas en redes sociales sobre la percepción de marca en una institución educativa de enseñanza básica regular**

Alberto David Li Falla¹, Frids Gonzales Rimachi^{2,3}

Análisis comparativo de la investigación científica según Karl Popper y Nassim Nicholas Taleb y su incorporación al plan curricular de los programas de formación docente especializado en matemáticas y física; biología y química. UNDAC. Pasco, Perú.

Julio César Carhuaricra Meza

Capacidades investigativas y éxito académico en estudiantes de maestría: un estudio sobre la relación entre las habilidades investigativas y el rendimiento académico

José Lisbinio Cruz Guimaraes^{1,2}, Rodney Jair Flores Reategui², Angélica Viviana Lamas Jaén², Letcy Merli Calvo Vigil², Carol Gissela Acosta Grández²

Valores normativos preliminares de la escala digital basado en el enfoque socioformativo en estudiantes universitarios de Lima metropolitana

Pedro Arroyo-Pizarro, Renzo Esteban Martínez Laya, Elizabeth Herrera Bustillos, Esperanza Carmen Quiñones Aldazabal, Ernesto Elías Mamani Tipula, Alex Giovanny Aréstegui Navarro, Christian Daniel Palomino Huananchin

Gestión

Auditoría de sistemas y gestión de riesgo empresarial en una empresa gastronómica de Trujillo, 2025

Alexis Enrique Poma Vargas

Ciencias sociales

Raíces de identidad: revaloración del árbol de la quina como símbolo natural y recurso medicinal

Nancy Consuelo Rojas Gutierrez¹, Roque Raul Rodriguez Barrutia², Guicela Cabrejo Paredes³

Perfilamiento sociodemográfico de mujeres víctimas de violencia en el Perú durante 2024 mediante Análisis de Correspondencias Múltiples y Clustering

Carla Estefani Xiomara Perez Perez

Resúmenes

Física

Optimización Monte Carlo de la ubicación y el blindaje de componentes electrónicos en matrices activas para dosimetría en radioterapia clínica

Renzo Ocampo Burga

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú

Resumen

Se presentan simulaciones Monte Carlo orientadas a optimizar la ubicación geométrica y el blindaje de componentes electrónicos críticos integrados en los píxeles de una matriz electrónica activa para dosimetría en aceleradores lineales clínicos. La matriz emplea un fotodiodo como elemento sensor, junto con componentes de conmutación y almacenamiento de carga responsables de la lectura de señal. Se analizan tres configuraciones representativas: componentes expuestos directamente al haz, desplazados fuera de la trayectoria fotónica principal y protegidos mediante blindaje metálico. Se cuantifica la dosis absorbida en los componentes electrónicos para cada configuración. Los resultados permiten identificar estrategias geométricas y de blindaje que reducen significativamente la dosis depositada, proporcionando criterios de

diseño para matrices electrónicas activas con mayor robustez y estabilidad radiológica en aplicaciones de dosimetría en radioterapia.

Descriptores: simulaciones Monte Carlo, dosimetría en radioterapia, matrices electrónicas activas, blindaje radiológico, aceleradores lineales.

Abstract

Monte Carlo simulations are presented to optimize the geometric placement and shielding of critical electronic components integrated within the pixels of an active electronic array for dosimetry in clinical linear accelerators. The array employs a photodiode as the sensing element, together with switching and charge storage components responsible for signal readout. Three representative configurations are analyzed: components directly exposed to the radiation beam, displaced outside the main photon trajectory, and protected by metallic shielding. The absorbed dose in the electronic components is quantified for each configuration. The results identify geometric and shielding strategies that significantly reduce the deposited dose, providing design criteria for electronically active arrays with enhanced robustness and radiological stability for radiotherapy dosimetry applications.

Keywords: Monte Carlo simulations, radiotherapy dosimetry, active electronic arrays, radiation shielding, linear accelerators.

Referencias

- [1] Roa DE, Auca E, Romero R, Ocampo R, Risco-Castillo M, Guzmán Calcina CS, de Souza Santos W, Alva-Sánchez MS, Gonzales AM, Montoya M, Chalco R, Paniagua E, Hernandez-Bello J. Feasibility of a 3D cubic electronic detector array for radiotherapy quality assurance. *Medical Physics*. 2025;52(11).
- [2] Roa DE, Risco-Castillo M, Paucar O, Auca E, Perez BB, Romero R, Pauyac C, de Souza Santos W, Alva-Sánchez MS, Gonzales AM, Ocampo R, Bonatto A, Guzmán Calcina CS, Montoya M, Paniagua E, Hernandez-Bello J. A customized data acquisition software for a three-dimensional cubic electronic detector array for radiotherapy. *Medical Physics*. Conference presentation; agosto 2024.

Física

Rediseño de Matriz Activa ante degradación por radiación en MOSFETs de un conjunto de detectores electrónicos cúbicos tridimensional para radioterapia

Enzo Auca Santiago Pontificia

Universidad Católica del Perú, Lima, Perú

Resumen

La matriz activa anterior contiene 23x23 píxeles (fotodiodo, capacitor y MOSFET) dentro de un campo de área sensible de 18x18cm, presentó fallos en MOSFETs tras múltiples irradiaciones clínicas, evidenciados por degradación en perfiles de señal y mediciones eléctricas (resistencia DS < 100 kΩ). Experimentos replicando luz led pulsante confirmaron que reemplazar MOSFETs restaura el funcionamiento, justificando su relocalización fuera del área sensible en el rediseño de la matriz activa. Este rediseño mejora la robustez bajo radiación manteniendo resolución espacial.

Descriptores: detectores electrónicos 3D, dosimetría en radioterapia, matrices electrónicas activas, degradación por radiación.

Abstract

The previous active matrix, containing 23×23 pixels (photodiode, capacitor, and MOSFET) within an 18×18 cm sensitive area, exhibited MOSFET failures after multiple clinical irradiations, evidenced by signal profile degradation and electrical measurements (Drain-Source resistance < 100 kΩ). Experiments replicating pulsed LED light confirmed that MOSFET replacement restores functionality, justifying their relocation outside the sensitive area in the redesigned active matrix. This redesign enhances radiation robustness while maintaining spatial resolution.

Keywords: 3D electronic detectors, radiotherapy dosimetry, active electronic matrices, radiation degradation.

Física

Análisis de señales en un Detector Tridimensional para radioterapia: Interacción entre los pulsos del LINAC y el tiempo de muestreo

Renzo Romero Ataucuri

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú

Resumen

Durante los últimos años se ha desarrollado un detector cúbico tridimensional electrónico para radioterapia, evaluando exhaustivamente su viabilidad. Actualmente, múltiples pruebas y estudios respaldan su correcto funcionamiento, demostrando que el detector es capaz de medir la distribución espacial de la dosis de forma inmediata. No obstante, el detector no solo permite obtener información espacial, sino que también permite analizar la evolución temporal de la irradiación. Es posible observar la intensidad de la radiación en función del tiempo a partir de las señales de cada uno de sus píxeles. Estas señales, adquiridas a diferentes tasas de irradiación, presentan patrones de rizado característicos para cada tasa. En este trabajo se estudia el origen de dichos patrones y se demuestra, mediante simulaciones, que estos son consecuencia de la interacción entre la estructura de pulsos del acelerador lineal (LINAC) y el tiempo de muestreo del detector.

Descriptores: Detector tridimensional, Dosimetría, radioterapia, Tasa de irradiación.

Abstract

Over the last years, a three-dimensional cubic electronic detector for radiotherapy has been developed, thoroughly evaluating its feasibility. Currently, multiple tests and studies support its proper performance, demonstrating that the detector is capable of measuring the spatial dose distribution in an immediate manner. Nevertheless, the detector not only allows obtaining spatial information, but also enables the analysis of the temporal evolution of the irradiation. It is possible to observe the radiation intensity as a function of time from the signals of each of its pixels. These signals, acquired at different irradiation rates, exhibit characteristic ripple patterns for each rate. In this work, the origin of these patterns is studied and it is demonstrated, through simulations, that they are a consequence of the interaction between the pulse structure of the linear accelerator (LINAC) and the sampling time of the detector.

Keywords: Three-dimensional detector, Radiotherapy, dosimetry, Irradiation rate

- [1] Roa DE, Auca E, Romero R, Ocampo R, Risco-Castillo M, Guzmán Calcina CS, de Souza Santos W, Alva-Sánchez MS, Gonzales AM, Montoya M, Chalco R, Paniagua E, Hernandez-Bello J. Feasibility of a 3D cubic electronic detector array for radiotherapy quality assurance. *Medical Physics*. 2025;52(11).
- [2] Chalco Chalco, R. (2023). Un arreglo tridimensional de diodos basado en tecnología de matriz activa para control de calidad de tratamientos en teleterapia [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ciencias]. Repositorio Institucional UNI.

Física

Radiactividad en el Aire: Estudio sobre el impacto del yodo-131 en la comunidad de Huarangal

José Manuel Osores, Nancy Challapa, Jorge Martínez, Raúl Jara, Javier Challapa

Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canada 1480, Lima, Perú

Resumen

La vigilancia de la radiactividad en aire es un componente clave de la protección radiológica y de la salud pública en zonas próximas a instalaciones nucleares. El presente trabajo evalúa el impacto radiosanitario asociado a las descargas atmosféricas de yodo-131 (I-131) generadas por el Centro Nuclear Oscar Miró Quesada de la Guerra (RACSO) sobre la comunidad de Huarangal. La metodología incluyó muestreo de aire mediante filtros y carbón activado, análisis por espectrometría gamma de alta resolución, modelación de dispersión atmosférica y estimación de dosis individuales y colectivas considerando variables meteorológicas y demográficas. Los resultados evidencian la presencia detectable de I-131 en aire en concordancia con las operaciones rutinarias del centro nuclear, permitiendo estimar dosis efectivas individuales y poblacionales por debajo de los límites regulatorios establecidos. No obstante, el análisis muestra una acumulación progresiva de dosis a lo largo del tiempo, particularmente relevante en grupos poblacionales sensibles. Se concluye que, si bien el impacto radiológico estimado no representa un riesgo inmediato para la salud, resulta fundamental mantener programas continuos de monitoreo ambiental y vigilancia epidemiológica para garantizar la protección de la población y fortalecer la gestión del riesgo radiológico.

Descriptor: *yodo-131, radiactividad en aire, impacto radiológico, salud pública, vigilancia ambiental*

Abstract

Airborne radioactivity surveillance is a key component of radiological protection and public health in areas surrounding nuclear facilities. This work evaluates the radiosanitary impact associated with atmospheric releases of iodine-131 (I-131) from the Oscar Miró Quesada de la Guerra Nuclear Center (RACSO) on the Huarangal community. The methodology included air sampling using filters and activated charcoal, high-resolution gamma spectrometry analysis, atmospheric dispersion modeling, and estimation of individual and collective doses considering meteorological and demographic variables. Results show detectable I-131 levels in air consistent with routine facility operations, allowing estimation of effective doses below established regulatory limits. However, the analysis reveals a progressive accumulation of dose over time, particularly relevant for sensitive population groups. It is concluded that although no immediate health risk is identified, continuous environmental monitoring and epidemiological surveillance are essential to ensure population protection and strengthen radiological risk management.

Keywords: *iodine-131, airborne radioactivity, radiological impact, public health, environmental surveillance*

Referencias

- [1] J.M. Osores, R.M. Jara, Monitoreo de radioyodo en aire en zonas aledañas al Centro Nuclear RACSO, Rev. Peru. Fís. 18 (2012) 45–52.
- [2] J.M. Osores, R.M. Jara, Evaluación del impacto radiológico por descargas atmosféricas de I-131, IPEN-Serie Investigación Científica (Lima, Perú, 2006), pp. 1–78.

- [3] J.M. Osores, R.M. Jara, Detección de I-131 en el ambiente peruano tras el accidente de Fukushima, *Rev. Peru. Energ. Nucl.* 21 (2013) 33–40.
- [4] International Atomic Energy Agency, *Environmental Monitoring of Airborne Radioactive Contaminants, Safety Reports Series No. 19* (IAEA, Vienna, 2001), pp. 1–85.
- [5] M. Brenner, R. Tronko, T. Bogdanova, Thyroid cancer risk after exposure to I-131 from Chernobyl, *J. Natl. Cancer Inst.* 103 (2011) 182–193.

Física

Determinación de radiactividad beta en aguas de consumo humano

Nancy Challapa, José Manuel Osores

Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canada 1480, Lima, Perú

Resumen

La determinación de la radiactividad beta total en aguas de consumo humano constituye un ensayo de cribado esencial para la vigilancia radiológica y la protección de la salud pública frente a la exposición a radionucleidos presentes en el agua potable. En el Perú, el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA establece límites máximos permisibles de radiactividad, incorporando la medición de actividad beta total como requisito para el control sanitario del agua destinada al consumo humano. El presente trabajo describe la aplicación de un método analítico basado en normas de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), que comprende la concentración de la muestra por evaporación, la preparación radioquímica de planchetas y la medición instrumental mediante contadores proporcionales de bajo fondo. Se discuten consideraciones analíticas relevantes, tales como la selección del volumen de muestra, el control de sólidos disueltos totales para minimizar efectos de autoabsorción, la determinación de la eficiencia de detección y la evaluación del límite mínimo detectable. La aplicación sistemática de este método contribuye al fortalecimiento de los programas de control radiológico del agua potable y al cumplimiento de la normativa sanitaria vigente.

Descriptor: *radiactividad beta total, agua de consumo humano, control radiológico, salud pública, normativa sanitaria*

Abstract

The determination of gross beta activity in drinking water is an essential screening test for radiological surveillance and public health protection against exposure to radionuclides present in potable water. In Peru, Supreme Decree No. 031-2010-SA establishes maximum permissible limits for radioactivity, including gross beta activity measurements as part of sanitary water control. This work describes the application of an analytical method based on U.S. Environmental Protection Agency (EPA) standards, involving sample concentration by evaporation, radiochemical planchet preparation, and instrumental measurement using low-background proportional counters. Relevant analytical considerations are discussed, including sample volume selection, control of total dissolved solids to minimize self-absorption effects, determination of detection efficiency, and evaluation of the minimum detectable activity. The systematic application of this method strengthens drinking water radiological control programs and supports compliance with current sanitary regulations.

Keywords: *gross beta activity, drinking water, radiological control, public health, sanitary regulation*

Referencias

- [1] U.S. Environmental Protection Agency, *Gross Alpha and Gross Beta Radioactivity in Drinking Water, Method 900.0* (U.S. EPA, Washington, DC, 1980), pp. 1–18.
- [2] U.S. Environmental Protection Agency, *Gross Alpha and Gross Beta Radioactivity in Drinking Water, Method 900.1* (U.S. EPA, Washington, DC, 1980), pp. 1–12.

- [3] J.M. Osos, R.M. Jara, Calibración de sistemas de bajo fondo para la determinación de actividad beta total, Informe Científico Tecnológico IPEN 12 (2008) 281–283.
- [4] N.Challapa, J.M. Osos, Evaluación de la radiactividad beta total en aguas de consumo humano, II Simposio Internacional sobre Protección Radiológica, Libro de Resúmenes (Lima, 2024), ISBN 978-612-47076-2-9, pp. 41
- [5] J.M. Osos, R.M. Jara, Calibración de sistemas de bajo fondo para la determinación de actividad beta total, Informe Científico Tecnológico IPEN 12 (2008) 281–283.
- [6] International Atomic Energy Agency, Environmental Monitoring of Radioactivity in Drinking Water, Safety Reports Series No. 19 (IAEA, Vienna, 2001), pp. 1–85.

Física

Knowledge Management at Nuclear Reactor División in RP10

Agustín Zuñiga, Víctor Viera, Ricardo Flores, Javier Quispe

Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Jose Saco Km. 13 - Carabayllo, Lima, Perú

Resumen

Este trabajo presenta la Gestión del Conocimiento (KM) en la División de Reactores Nucleares (RENU) del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), cuya principal tarea es la operación segura en los reactores RP10 (Lima-Carabayllo) y RP0 (Lima-Saint Borja). Para ello: se han identificado contingencias, problemas y necesidades, en aspectos como infraestructuras, mecanismos, tecnologías, sistemas y procesos. Finalmente, se proponen soluciones para afrontar un nuevo escenario de eficacia en la explotación de los reactores nucleares mencionados dentro de los objetivos establecidos por la IPEN en beneficio del país. Finalmente, presentamos un estudio sobre el estado de KM hasta julio de 2023

Descriptor: *Gestión del Conocimiento, Encuesta IAEA KNM*

Abstract

This work presents Knowledge Management (KM) at Nuclear Reactors Division (RENU) in the Peruvian Institute of Nuclear Energy (IPEN) whose main task is the safe operation in the reactors of the RP10 (Lima-Carabayllo) and RP0 (Lima-Saint Borja). To this purpose: contingencies, problems and needs have been identified, on aspects such as infrastructure, mechanisms, technologies, systems and processes. Finally, solutions are proposed in order to face a new scenario of efficacy in the exploitation of the abovementioned nuclear reactors within the objectives established by the IPEN for the benefit of the country. Finally we present a survey of the state of KM to July 2023

Keywords: *Knowledge Nuclear Management; IAEA SURVEY KNM*

Referencias

- [1] Knowledge management for nuclear research and development organisations. IAEA Nuclear Energy Series Technical Reports, 2012. IAEA TECDOC-1675.
- [2] Knowledge management for nuclear industry operating organizations. IAEA Nuclear Energy Series Technical Reports, 2006. IAEA-TECDOC 1510.
- [3] Becerra-Fernandez I., Knowledge Management Systems and Processes. M.E.Sharpe. Inc. 2010

Física

Las configuraciones de escisión más frías en las reacciones $^{233}\text{U}(n_{th}, f)$ y $^{235}\text{U}(n_{th}, f)$ y $^{239}\text{Pu}(n_{th}, f)$

Modesto Montoya

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

Abstract

From a detailed analysis of the maximum total kinetic energy (TKE_{max}) and the corresponding maximum Q values (Q_{max}) as functions of fragment mass for the reactions $^{233}\text{U}(n_{th}, f)$, $^{235}\text{U}(n_{th}, f)$, and $^{239}\text{Pu}(n_{th}, f)$, a characteristic feature of actinide fission is confirmed: the presence of a well-defined valley of minimum excitation centered around the doubly magic region near ^{132}Sn . What is new is that, in all three cases, the configuration containing the fragment ^{134}Te exhibits the lowest excitation energy. This regularity indicates that the scission configuration associated with ^{134}Te corresponds to the most compact arrangement of the fragments, determined by strong shell effects at $Z = 52$ and $N = 82$.

Resumen

A partir de un análisis detallado de la energía cinética total máxima (TKE_{max}) y de los correspondientes valores máximos de Q (Q_{max}) en función de la masa de los fragmentos, para las reacciones $^{233}\text{U}(n_{th}, f)$, $^{235}\text{U}(n_{th}, f)$ y $^{239}\text{Pu}(n_{th}, f)$, se confirma una característica común en la fisión de los actínidos: la presencia de un valle de mínima excitación bien definido, centrado en la región doblemente mágica próxima a ^{132}Sn . Lo novedoso es que, en los tres casos, la configuración que contiene al fragmento ^{134}Te presenta la menor energía de excitación. Esta regularidad revela que la configuración de escisión asociada al ^{134}Te corresponde al arreglo más compacto de los fragmentos, determinado por los fuertes efectos de capa en $Z = 52$ y $N = 82$.

Keywords: *Cold fission; Neutronless fission; Shell effects; Coulomb energy; Scission configuration; Thermal-neutron-induced fission.*

Física

Metodología híbrida para la determinación del quemado de los elementos combustibles del reactor nuclear RP-10

Javier Quispe, Agustín Zuñiga

Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Jose Saco Km. 13 - Carabayllo, Lima, Perú

Resumen

La determinación del quemado de los elementos combustibles es fundamental para la gestión del núcleo de un reactor nuclear, al encontrarse directamente asociada al consumo de material fisible y a la variación de la reactividad. En la operación del reactor nuclear de investigación RP-10, resulta fundamental conocer el grado de consumo del combustible para una adecuada gestión del núcleo y una planificación operativa segura. La metodología híbrida para la determinación del quemado del combustible integra simulaciones neutrónicas tridimensionales mediante el código Monte Carlo SERPENT-2 [1] con mediciones experimentales de reactividad obtenidas a partir del método de periodo de doblaje y la ecuación de INHOUR [2]. Esta aproximación permite establecer una correlación cuantificable entre la variación de la reactividad y el consumo de U-235 en los elementos combustibles [3]. La metodología fue aplicada a la configuración de Núcleo 9 del reactor RP-10, realizándose un seguimiento mensual durante un año de las posiciones a crítico y validando los resultados mediante la comparación entre las simulaciones y las mediciones experimentales. Los resultados obtenidos muestran una discrepancia menor al 3 % entre los valores calculados y los medidos, lo que permite estimar con mayor precisión el grado de quemado del combustible. En conjunto, la metodología híbrida constituye una herramienta técnica sólida para la gestión del núcleo del reactor nuclear RP-10.

Descriptores: *Quemado de combustible nuclear, Ecuación de INHOUR, SERPENT-2*

Abstract

The determination of fuel element burnup is fundamental to the core management of a nuclear reactor, as it is directly associated with fissile material consumption and variations in reactivity. In the operation of the RP-10 research nuclear reactor, accurate knowledge of the degree of fuel depletion is essential for proper core management and safe operational planning. The hybrid methodology for fuel burnup determination integrates three-dimensional neutronic simulations using the Monte Carlo code SERPENT-2 [1] with experimental reactivity measurements obtained through the doubling time method and the INHOUR equation [2]. This approach enables the establishment of a quantifiable correlation between reactivity variations and the consumption of U-235 in the fuel elements [3]. The methodology was applied to Core Configuration 9 of the RP-10 reactor, with a monthly follow-up of critical control rod positions over a one-year period, and the results were validated through comparison between simulations and experimental measurements. The results show a discrepancy of less than 3% between calculated and measured values, allowing a more accurate estimation of fuel burnup. Overall, the hybrid methodology constitutes a robust technical tool for the core management of the RP-10 research reactor.

Keywords: Nuclear fuel burnup, INHOUR equation, SERPENT-2

Referencias

- [1] J. Leppänen, Development of a New Monte Carlo Reactor Physics Code, User manual, 2015.
- [2] J. R. Lamarsh (2002). Introduction to Nuclear Reactor Theory. American Nuclear Society.
- [3] C. C. C. Pontes (2024). Optimization of nuclear fuel burnup through the Linear Reactivity Model.

Física

Validación del algoritmo de corrección de atenuación del radar SOPHy considerando su impacto en la estimación de intensidad de lluvia

Maryann Alata^{1,2}, Carlos Del Castillo¹, Yamina Silva¹, Aldo Moya²

¹ Instituto Geofísico del Perú, Calle Badajoz Mz.Ñ Lt 08 y 09, Urb. Mayorazgo 4ta Etapa - Ate - Lima - Lima - Perú

² Instituto Geofísico del Perú

Resumen

El radar meteorológico SOPHy es un sistema de banda X (9.345 GHz) ubicado en el Observatorio de Sicaya del IGP, cuya señal se atenúa durante precipitación intensa. Este estudio evaluó el desempeño de un algoritmo de corrección basado en el método de Hitschfeld–Bordan modificado, empleando una calibración local de la relación entre atenuación específica y reflectividad obtenida mediante simulaciones electromagnéticas con PyTMatrix. El análisis microfísico mostró distribuciones de tamaño de gotas dominadas por diámetros pequeños y medianos, coherentes con niveles de atenuación real generalmente bajos. Para evaluar la recuperación de señal, se empleó un eco terrestre fijo y series coincidentes radar–superficie obtenidas mediante extracciones puntuales y promedios espaciales 3×3. En eventos intensos con referencias estables, la corrección restituyó entre 1.2 y 4.6 dBZ; en casos con retornos residuales generó sobrecompensaciones superiores a 3 dBZ. Las comparaciones con el disdrómetro mostraron incrementos de solo 0.3–0.7 dBZ en la reflectividad corregida, sin cambios significativos en la correlación (0.34–0.77), dominada por diferencias entre muestreo volumétrico y puntual y por la altura del haz sobre el instrumento. La estimación diaria de precipitación mejoró tras el ajuste empírico, reduciendo el RMSE a 1.90–4.03 mm y aumentando la correspondencia con superficie hasta $r = 0.91$. Parte de las discrepancias adicionales se explicó por la disponibilidad horaria incompleta de los puntos ubicados de las estaciones convencionales extraídos del radar meteorológico, lo que limitó la representatividad de algunos acumulados superficiales.

Estas evidencias muestran que la corrección permite recuperar señal atenuada en eventos intensos y, combinada con la calibración local, mejora la consistencia de las estimaciones de precipitación en el valle del Mantaro.

Descriptores: *Radar meteorológico SOPHy, atenuación, precipitación líquida, ground clutter*

Abstract

The SOPHy weather radar is an X-band (9.345 GHz) system located at the IGP's Sicaya Observatory, whose signal is attenuated during heavy precipitation. This study evaluated the performance of a correction algorithm based on the modified Hitschfeld–Bordan method, using local calibration of the relationship between specific attenuation and reflectivity obtained through electromagnetic simulations with PyTMatrix. Microphysical analysis showed droplet size distributions dominated by small and medium diameters, consistent with generally low actual attenuation levels. To evaluate signal recovery, a fixed ground echo and coincident radar–surface series obtained through point extractions and 3×3 spatial averages were used. In intense events with stable references, the correction restored between 1.2 and 4.6 dBZ; in cases with residual returns, it generated overcompensations greater than 3 dBZ. Comparisons with the disdrometer showed increases of only 0.3–0.7 dBZ in corrected reflectivity, with no significant changes in correlation (0.34–0.77), dominated by differences between volumetric and point sampling and by the beam height above the instrument. The daily precipitation estimate improved after empirical adjustment, reducing the RMSE to 1.90–4.03 mm and increasing the correspondence with the surface to $r = 0.91$. Part of the additional discrepancies was explained by the incomplete hourly availability of the points located at the conventional stations, which limited the representativeness of some surface accumulations. This evidence shows that the correction allows for the recovery of attenuated signals in intense events and, combined with local calibration, improves the consistency of precipitation estimates in the Mantaro Valley.

Keywords: *SOPHy weather radar, attenuation, liquid precipitation, ground clutter*

Física

Uso de la interferometría Doppler para el estudio del fenómeno de magnetostricción en ferritas espinela: $Zn_{0,5}Mn_{0,5}Fe_2O_4$, $CuFe_2O_4$, $CuGd_xFe_{2-x}O_4$ ($x = 0,1; 0,2$)

Hank Steve Andia Prado, Nicolae Cretu

Departamento de Física de la Universidad Transilvania de Brasov,
B-dul Eroilor nr.29, 500036, Brasov, Rumania

Resumen

En el presente trabajo, se mostrará el proceso de fabricación de ferritas espinelas ($Zn_{0,5}Mn_{0,5}Fe_2O_4$, $CuFe_2O_4$, $CuGd_xFe_{2-x}O_4$ con un $x = 0,1$ y $0,2$), haciendo uso de los siguientes óxidos: ZnO ; MnO_3 ; Gd_2O_3 ; Fe_2O_3 y CuO . El proceso empieza con la mezcla de los diferentes óxidos considerando los pesajes adecuados para luego dar inicio a la pulverización con el fin de poder obtener partículas más finas y finalmente al proceso de la sinterización a temperaturas comprendidas en el rango de 1100 a 1300 K. Se elaboraron en total cuatro pruebas diferentes de los cuales dos de ellas se realizó con gadolinio considerado como una tierra rara, con el fin de poder hacer el estudio correspondiente de la influencia de este material. Finalmente se elaboraron pruebas eléctricas, pruebas de difracción de rayos X (DRX) y análisis por microscopía de barrido (SEM). Paralelamente, se realizaron mediciones teniendo como instrumento un vibrómetro láser Doppler, el cual nos ayudó en poder conocer la frecuencia donde se obtuvo una mayor vibración y poder obtener las curvas de magnetostricción. La elaboración de las ferritas, las pruebas de rayos X y el análisis por microscopía de barrido (SEM) fueron elaboradas en los laboratorios del Instituto Politécnico Igor Sirkorsky de Kiev. Las pruebas eléctricas y las medidas con el vibrómetro láser Doppler se realizaron en el laboratorio de física de la Universidad Transilvania de Brasov.

Descriptor: magnetostricción, óxidos, efecto doppler, interferometría, análisis SEM, sinterización

Abstract

The present work, presents the fabrication process of spinel ferrites ($Zn_{0,5}Mn_{0,5}Fe_2O_4$, $CuFe_2O_4$, $CuGd_xFe_{2-x}O_4$ with $x = 0,1$ and $0,2$), using the following oxides: ZnO, MnO₃, Gd₂O₃, Fe₂O₃, and CuO. The process begins with mixing the different oxides according to the appropriate weights, followed by pulverization to obtain finer particles, and finally, sintering them at temperatures ranging from 1100 to 1300 K. A total of four different ferrites were created, two of them were included gadolinium material, a rare earth element, the reason is to study its influence in ferrites. Finally, electrical test, X-ray diffraction (XRD) test, and scanning electron microscopy (SEM) analyses were elaborated. Simultaneously, measurements were taken using a laser Doppler vibrometer, which helped us to determine the frequency where the greatest vibration was obtained and to elaborate the magnetostriction curves. The ferrite fabrication, X-ray testing, and scanning electron microscopy (SEM) analysis were performed at the laboratories of the Igor Sirkorsky Polytechnic Institute in Kyiv. Electrical testing and laser Doppler vibrometer measurements were conducted at the physics laboratory of Transylvanian University of Brasov.

Keywords: magnetostriction, oxids, Doppler effect, interferometry, SEM analisys, synthesis materials

Referencias

- [1] A. Broese Van Groenou, P.F. Bongers, A.L. Stuyts, Mater. Sci. Eng., 3 (1968), pp. 317-392.
- [2] A. Goldman, Modern Ferrite Technology, 2nd ed. (Springer, Pittsbur 2006), 438,10.1007/978-0-387-29413-1
- [3] Ji Bifa, Tian Changan, Zhang Quanzheng, Magnetic roperties of samarium and gadolinium co-doping Mn-Zn ferrites obtained by sol-gel auto-combustion method, (Journal of rare earths, 2016), p.1017, DOI:10.2016/S1002-0721(16)60129-1
- [4] M.A. El Hiti, (Journal of magnetism and magnetic materials 192,1992), pp. 305-313
- [5] P. Thakur, D. Chahar, S.Taneja, N. Bhalla, A. Thakur, A review on MnZn ferrites: Synthesis, characterization and applications, (Ceramic International 46, 2020), pp. 15740-15763

Física

Simulación climatológica del Pacífico ecuatorial con CROCO

Miguel Andrade, Jeremy Romero, Kobi Mosquera

Instituto Geofísico del Perú, Calle Badajoz Mz.Ñ Lt 08 y 09 , Urb. Mayorazgo 4ta Etapa,Ate, Lima, Perú

Resumen

El presente trabajo documenta una simulación climatológica del Pacífico ecuatorial (110°E–290°E; 30°S–30°N) con el modelo oceánico CROCO, orientada a establecer una configuración base para el estudio de la dinámica estacional ecuatorial. La configuración utiliza 32 niveles sigma ($\theta_s=7$, $\theta_b=2$, $h_c=20$ m) y una resolución horizontal de 0.5°, forzada con climatologías actualizadas: esfuerzo del viento de ASCAT (2007–2022), flujos superficiales de calor y agua dulce de ERA5 (1991–2020) y campos oceánicos de temperatura y salinidad de WOA2023 (1991–2020). Tras un *spin-up* multianual de 25 años, el sistema alcanza un equilibrio dinámico que permite analizar los ciclos anual y semianual de las variables oceánicas como la temperatura superficial del mar, corrientes zonales, profundidad de la termoclina, entre otras. La validación con observaciones de TAO/TRITON y del *reanalysis* ORAS5 muestra que la simulación reproduce la estructura zonal del Pacífico ecuatorial: la piscina cálida occidental, la lengua fría oriental, la Corriente Ecuatorial del Sur (SEC) en superficie y la Corriente Subsuperficial Ecuatorial (EUC) a ~100 m. El análisis armónico (1 cpa y 2 cpa) confirma la coherencia de fase entre el viento, la corriente superficial, la SST y la isoterma de 20 °C, aunque con ligeros desfases positivos en el centro–este del Pacífico. No obstante, la simulación presenta algunas discrepancias, entre ellas un calentamiento excesivo en la costa oriental y un

enfriamiento relativo en el Pacífico central, lo que sugiere la necesidad de ajustar parámetros de la física del modelo como la mezcla vertical y refinar las condiciones de frontera. Aun así, la solución obtenida es físicamente consistente y ofrece un marco útil para futuras simulaciones.

Descriptor: CROCO, ASCAT, ERA5, WOA2023, EUC, SEC, Pacífico ecuatorial, climatología oceánica

Abstract

The present work documents a climatological simulation of the equatorial Pacific (110°E–290°E; 30°S–30°N) with the CROCO ocean model, aimed at establishing a baseline configuration for studying equatorial seasonal dynamics. The configuration uses 32 sigma levels ($\theta_s = 7$, $\theta_b = 2$, $h_c = 20$ m) and a horizontal resolution of 0.5°, and is forced with updated climatologies: wind stress from ASCAT (2007–2022), surface heat and freshwater fluxes from ERA5 (1991–2020), and ocean temperature and salinity fields from WOA2023 (1991–2020). After a 25-year multi-annual spin-up, the system reaches a dynamic equilibrium that allows analysis of the annual and semiannual cycles of oceanic variables such as sea surface temperature, zonal currents, thermocline depth, among others. Validation against TAO/TRITON observations and the ORAS5 reanalysis shows that the simulation reproduces the zonal structure of the equatorial Pacific: the western warm pool, the eastern cold tongue, the South Equatorial Current (SEC) at the surface, and the Equatorial Undercurrent (EUC) at ~100 m. Harmonic analysis (1 cpy and 2 cpy) confirms phase coherence among wind, surface current, SST, and the 20 °C isotherm, albeit with slight positive phase lags in the central–eastern Pacific. Nevertheless, the simulation presents some discrepancies, including excessive warming along the eastern boundary and a relative cooling in the central Pacific, which suggests the need to adjust model-physics parameters such as vertical mixing and to refine the boundary conditions. Even so, the resulting solution is physically consistent and provides a useful framework for future simulations.

Keywords: CROCO, ASCAT, ERA5, WOA2023, EUC, SEC, Equatorial Pacific, ocean climatology

Física

Long-term trends at the geomagnetic equator over Jicamarca

Meyer Merino¹, Blas de Haro Barbas², Ana G. Elias², Enrique Rojas³

¹ Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

² Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina

³ Observatorio Haystack del MIT, Massachusetts, Estados Unidos de América

Resumen

Es bien sabido que las tendencias del plasma ionosférico dependen de la ubicación. Además, los valores de tendencia parecen depender también del proxy solar utilizado para filtrar los efectos de la actividad solar antes de la evaluación de la tendencia. Además, en latitudes bajas y ecuatoriales, las variaciones seculares del campo geomagnético tienen efectos comparables sobre las tendencias ionosféricas como el enfriamiento por efecto invernal. Estas complejidades pueden requerir un análisis más completo de varios parámetros ionosféricos y cómo se relacionan. Este trabajo evalúa las tendencias a largo plazo de los parámetros ionosféricos en la región ecuatorial sobre el Radio Observatorio de Jicamarca. Primero, revisaremos las tendencias a largo plazo en las series temporales foF2, hmF2 y h'F del digisonde local. Proponemos un modelo lineal que toma en cuenta el campo geomagnético y la convección del plasma para analizar las tendencias presentes en estos parámetros. Luego, presentaremos nuestros primeros resultados en la construcción de indicadores a partir de datos de sondeo que capturen la evolución a largo plazo de la temperatura neutra. Finalmente, analizamos la tendencia de una serie temporal de 20 años de densidades de electrones de la región del Valle (alrededor de 150 km), estimada a partir de ecos coherentes de turbulencia de plasma.

Descriptor: tendencias, ionósfera, digisonda, Jicamarca

Abstract

It is well known that trends in ionospheric plasma depend on location. In addition, trend values seem to depend also on the solar proxy used to filter solar activity effects previous to the trend assessment. Furthermore, at low and equatorial latitudes, the secular variations of the geomagnetic field have comparable effects on ionospheric trends as greenhouse cooling. These complexities may require a more comprehensive analysis of several ionospheric parameters and how they are related. This work assesses long-term trends of ionospheric parameters in the equatorial region above the Jicamarca Radio Observatory. First, we will revisit the long-term trends in the foF2, hmF2, and h'F time series from the local digisonde. We propose a linear model that accounts for the geomagnetic field and plasma convection to analyze the trends present in these parameters. Then, we will present our first results in constructing proxies from sounding data that capture the long-term evolution of neutral temperature. Finally, we analyze the trend of a 20-year-long time series of electron densities from the Valley region (around 150 km), estimated from coherent echoes from plasma turbulence.

Keywords: trends, ionosphere, digisonde, Jicamarca

Referencias

- [1] A. G. Elias et al., Atmosphere., 13 40 (2022)
- [2] L. Qian et al., Journal of Geophysical Research., 126 e2020JA029067 (2021)
- [3] J. Lastovicka et al., Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics., 189 80-86 (2019)

Física

Evaluación de las temperaturas electrónica, vibracional y rotacional en plasma de aire a presión atmosférica utilizando espectroscopía de emisión óptica (OES).

Arturo Quispe Quispe¹, Justiniano Quispe Marcatoma²

¹ Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Av. Inca Garcilazo de la Vega s/n, Abancay, Perú

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Universitaria con Av. Venezuela, Lima, Perú

Resumen

Este trabajo presenta un estudio experimental sobre la caracterización de un chorro de plasma de aire a presión atmosférica (APPJ) mediante espectroscopía de emisión óptica (OES). Se determinaron las temperaturas electrónicas, vibracionales y rotacionales del plasma mediante el análisis de las líneas de emisión del segundo sistema positivo de nitrógeno (N₂). Se utilizó el método de la relación de líneas para calcular la temperatura vibracional, mientras que la temperatura electrónica se obtuvo a partir de la intensidad de las líneas de emisión del átomo de nitrógeno. La temperatura rotacional se determinó mediante el ajuste de la distribución de Boltzmann a las líneas de emisión del segundo sistema positivo de N₂. Los resultados mostraron que la temperatura electrónica fue de aproximadamente 0.50 eV, la vibracional de 0.22 eV y la rotacional de 0.02 eV. Estos resultados son importantes para comprender el comportamiento del plasma APPJ y su potencial de aplicación en diversas áreas, como el teñido de fibras, el tratamiento de superficies, la síntesis de materiales y la medicina.

Descriptor: plasma a presión atmosférica, espectroscopía de emisión óptica, temperatura electrónica, temperatura vibracional, temperatura rotacional

Abstract

This work presents an experimental study of the characterization of an atmospheric-pressure air plasma jet (APPJ) using optical emission spectroscopy (OES). The electronic, vibrational, and rotational temperatures of the plasma were determined through the analysis of emission lines from the second positive system of nitrogen (N₂). The line-ratio method was used to calculate the vibrational temperature, while the electronic temperature was obtained from the intensities of the nitrogen atom emission lines. The rotational temperature was determined by fitting the Boltzmann distribution to the emission lines of the second positive system of N₂. The results showed that the electronic temperature was approximately 0.50 eV, the vibrational temperature 0.22 eV, and the rotational temperature 0.02 eV. These results are essential for understanding the behavior of the APPJ plasma and its potential applications across fields such as fiber dyeing, surface treatment, material synthesis, and medicine.

Keywords: *atmospheric pressure plasma, optical emission spectroscopy, electron temperature, vibrational temperature, rotational temperature*

Referencias

- [1] N. Britun et al., J Phys D Appl Phys, 40(4), 1022–1029 (2007).
- [2] H. Fatima et al., SN Appl Sci, 3(6) (2021).
- [3] J. Zhu et al., Opt Express, 25(17), 20243 (2017).

Física

La primera máquina de vapor

Alejandro Gago y Antonio Lira

Departamento Académico de Ciencias, Sección Física, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Resumen

Tal vez pensemos en la Revolución Industrial de hace 200 años, pero -como algunos inventos modernos- la máquina de vapor de James Watt es realmente un redescubrimiento. La primera máquina de vapor del mundo fue inventada hace 2000 años por Herón de Alejandría: la «bola de viento», también conocida como «eolípila», que podía girar a la increíble velocidad de 1500 revoluciones por minuto. Consistía básicamente en una esfera de cobre conectada a una caldera sellada llena de agua. Un fuego debajo calentaba el agua y producía vapor. Este vapor se canalizaba hacia el interior de la esfera y finalmente salía por dos boquillas opuestas. La fuerza de los chorros de vapor hacía girar la esfera sobre su eje. Si los griegos hubiesen utilizado esta tecnología, la historia no habría sido la misma. ¡Imagínense dónde estaríamos hoy si hubiera habido una Revolución Industrial hace dos mil años! Incluso considerando las limitaciones tecnológicas de su época, el invento de Herón fue una maravilla. El presente trabajo recrea la bola de viento utilizando materiales fáciles de conseguir: una lata de refresco, pequeños tubos metálicos y soldadura. Esto permite que estudiantes de ciencias naturales e ingeniería puedan construirlo. De hecho, el trabajo fue realizado por Alejandro Gago, estudiante de física de la PUCP, como parte de un curso de especialidad impartido por el profesor Antonio Lira.

Palabras clave: *Primera máquina de vapor, Herón, bola de viento*

Física

Síntesis y caracterización de un compuesto magnético MOF de cobalto: El efecto del sustrato en la estructura cristalina

Jorge L. López¹, Marcelo Castanheira da Silva¹, Adicleison Vela da Silva¹, Luciano Roni Silva Lara², y Humberto Osório Stumpf²

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

² Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Química, C.P. 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Resumen

La funcionalización de nanopartículas magnéticas (NPM) con estructuras metal-orgánicas (MOF) permite el desarrollo de materiales híbridos con propiedades combinadas de alta superficie específica y separación magnética [1]. Este trabajo describe la síntesis exitosa de un compuesto mediante el crecimiento de una MOF de cobalto, utilizando ácido tereftálico (H_2BDC) como ligando, sobre NPM previamente funcionalizadas con una capa del mismo ácido. La síntesis se llevó a cabo en un sistema de reflujo a $100^\circ C$ durante 24 horas. La caracterización por difracción de rayos X (DRX) reveló un material altamente cristalino. Sin embargo, los picos de difracción de la MOF en el compuesto mostraron un desplazamiento significativo hacia ángulos menores en comparación con el estándar de la MOF pura sintetizada bajo las mismas condiciones. El pico principal, atribuido al plano (001), se desplazó de $\sim 8,8^\circ$ a $8,4^\circ$, lo que indica un aumento en la distancia interplanar de la estructura cristalina. Este fenómeno se atribuye a las tensiones de la red cristalina inducidas por el sustrato. La capa de H_2BDC adsorbida sobre las NPM actúa como un sitio de nucleación heterogénea, imponiendo restricciones geométricas al crecimiento inicial del MOF. En consecuencia, la red cristalina se desarrolla bajo un estado de tensión, lo que resulta en la expansión observada en los parámetros de la celda unitaria. Los datos de espectroscopia infrarroja (FTIR) corroboran la formación de la estructura MOF y la presencia del solvente coordinado. Las imágenes de microscopía electrónica de transmisión (TEM) confirman la morfología híbrida del material, con las NPM rodeadas por cristales MOF. Concluimos que el crecimiento sobre el sustrato magnético no solo facilita la formación del compuesto, sino que también modifica directamente las propiedades estructurales del MOF. Este compuesto magnético muestra un gran potencial para aplicaciones en catálisis heterogénea y procesos de adsorción/separación, donde la rápida recuperación de un material en un entorno contaminado mediante la aplicación de un campo magnético externo representa una ventaja significativa [2-3].

Descriptor: *cobalto, ferrita de cobalto, MOF, síntesis, funcionalización*

Abstract

The functionalization of magnetic nanoparticles (NPM) with metal-organic structures (MOF) allows the development of hybrid materials with combined properties of high specific surface and magnetic separation [1]. This work describes the successful synthesis of a compound by growing a cobalt MOF, using terephthalic acid (H_2BDC) as ligand, on NPM previously functionalized with a layer of the same acid. The synthesis was carried out in a reflux system at $100^\circ C$ for 24 hours. Characterization by X-ray diffraction (XRD) revealed a highly crystalline material. However, the MOF's diffraction peaks in the computer showed significant displacement at smaller angles compared to the standard of the pure synthesized MOF under the same conditions. The main peak, attributed to the (001) plane, moved from $\sim 8.8^\circ$ to 8.4° , which indicates an increase in the interplanar distance of the crystalline structure. This phenomenon is attributed to crystalline red tensions induced by the substrate. The layer of H_2BDC adsorbed on the NPM acts as a site of heterogeneous nucleation, imposing geometric restrictions on the initial growth of the MOF. As a result, the crystalline red develops under a state of tension, which results in the expansion observed in the parameters of the unitary cell. Infrared spectroscopy (FTIR) data corroborate the formation of the MOF structure and the presence of the coordinated solvent. Transmission electron microscopy (TEM) images confirm the hybrid morphology of the material, with NPM surrounded by MOF crystals. We conclude that the growth of the magnetic substrate in the soil facilitates the formation of the compound, but it also directly modifies the structural properties of the MOF. This magnetic compound shows great potential for applications in heterogeneous catalysis and adsorption/separation processes, whereby the rapid recovery of a material in a contaminated environment through the application of an external magnetic field represents a significant advantage [2-3].

Keywords: *cobalt, cobalt ferrite, MOF, synthesis, functionalization*

Referencias

- [1] W. J. Cong, S. Nanda, H. Li, Z. Fang, A. K. Dalai, J. A. Kozinski, Metal–organic framework-based functional catalytic materials for biodiesel production: a review, *Green Chem.*, 23 (2021) 2595
- [2] M. S. Akhtar, S. Ali, W. Zaman, Innovative Adsorbents for Pollutant Removal: Exploring the Latest Research and Applications, *Molecules*, 29, (2024) 4317
- [3] N. Abdollahi, G. Moussavi, S. Giannakis, A review of heavy metals' removal from aqueous matrices by Metal-Organic Frameworks (MOFs): State-of-the art and recent advances, *Journal of Environmental Chemical Engineering* 10 (2022)107394

Física

Análisis de los Procesos Físicos durante los eventos tipo Rasmusson y Carpenter 1972/73 y 2023/24 mediante un modelo de balance de calor

Jeremy Romero^{1,2}, Kobi Mosquera², Miguel Andrade², Jorge Quispe¹

¹ Universidad Nacional de San Marcos

² Instituto Geofísico del Perú

Resumen

La presente investigación realiza un análisis comparativo de la evolución de los procesos físicos asociados al balance de calor en la capa de mezcla durante los eventos El Niño 1972/1973 y 2023/2024, con el objetivo de identificar los mecanismos predominantes que influyeron en las distintas etapas de cada evento. Estos dos eventos fueron seleccionados porque presentan una evolución temporal y espacial comparable respecto a las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) y porque figuran entre los más intensos del tipo descrito por Rasmusson y Carpenter (1982), conocido como El Niño Canónico. Para el análisis se implementó un modelo clásico de capa de mezcla con profundidad constante ($h = 50$ m), que permite relacionar los cambios en las anomalías de la TSM con procesos físicos tales como la advección horizontal y vertical, así como con los flujos de calor en la superficie. El modelo fue aplicado utilizando datos del reanálisis oceánico ORAS5 (Ocean Reanalysis System 5) en la región del Pacífico ecuatorial. Los resultados muestran que, aunque ambos eventos presentan patrones evolutivos similares, los procesos físicos dominantes que controlaron el desarrollo y la intensidad de cada uno son significativamente diferentes.

Descriptores: El Niño, Capa de Mezcla, Advección, Flujos de Calor, ORAS5

Abstract

This research presents a comparative analysis of the evolution of the physical processes associated with the heat balance in the mixed layer during the 1972/1973 and 2023/2024 El Niño events, with the objective of identifying the predominant mechanisms that influenced the different stages of each event. These two events were selected because they display similar temporal and spatial evolution in sea surface temperature (SST) anomalies and because they are among the most intense events of the type described by Rasmusson & Carpenter (1982), known as Canonical El Niño. For this purpose, a classical mixed-layer model with constant depth ($h = 50$ m) was implemented, allowing the relationship between SST anomaly variations and physical processes—such as horizontal and vertical advection, as well as surface heat fluxes—to be examined. The model was applied using data from the ORAS5 (Ocean Reanalysis System 5) ocean reanalysis in the equatorial Pacific region. The results show that, although both events exhibit similar temporal evolution, the dominant physical processes controlling their development and intensity differ significantly.

Keywords: El Niño, Capa de Mezcla, Advección, Flujos de Calor, ORAS5

Física

Efectos subestacionales de las Ondas Atrapadas en la Costa mediante el Análisis Wavelet en la Distribución de la Clorofila en el Norte del Perú (2015–2020)

Valeria Panduro^{1,2}, Takeyoshi Nagai²

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

² Tokyo University of Marine Sciences and Technology, Tokio, Japón

Resumen

El Sistema de Afloramiento Peruano es una de las áreas oceánicas más productivas a nivel mundial y se caracteriza por fenómenos dinámicos como las Ondas Atrapadas en la Costa (CTWs). Estas ondas cumplen un papel esencial en la modulación de parámetros físicos y biológicos, incluida la distribución de la clorofila superficial (CHL). Sin embargo, esta región presenta una “paradoja estacional”, en la que las concentraciones superficiales de CHL no reflejan de manera inmediata la intensidad estacional del afloramiento debido a variaciones en la Profundidad de la Capa de Mezcla (MLD). Este estudio tiene como objetivo explorar cómo las CTWs subestacionales (7–50 días) modifican esta paradoja, utilizando datos diarios de reanálisis GLORYS12V1 para el periodo 2015–2020. Se analizan variables como la altura de la superficie del mar (SSH), la CHL, la MLD y la frecuencia de flotabilidad mediante técnicas espectrales y análisis modal (EOF), considerando distintos transectos a lo largo de la plataforma continental. Los resultados preliminares sugieren una interacción compleja entre la dinámica generada por las CTWs y la variabilidad de la CHL superficial, destacando que la relación entre los incrementos de SSH y los cambios en CHL no siempre es lineal y depende de manera significativa del contexto oceanográfico local. Estos hallazgos iniciales plantean interrogantes sobre la importancia relativa de diversos procesos físicos en la regulación biológica de esta región, motivando análisis adicionales para mejorar nuestra comprensión y apoyar la gestión y conservación del ecosistema marino.

Descriptores: CTWs, clorofila-a, SSH, MLD, wavelet, reanálisis

Física

Análisis del Índice de claridad atmosférico diaria en la ciudad de Puno 2014–2021

Lelia Quispe Huamán

Universidad Nacional de Juliaca, Av. Nueva Zelandia 631, Puno, Perú

Resumen

El índice de claridad atmosférico es un parámetro óptico como resultado de la relación de la radiación solar global y la radiación solar extraterrestre, que indica el estado atmosférico de una zona, las condiciones y características climáticas y el cambio de las mismas en el transcurso del tiempo. El objetivo de esta investigación es analizar el índice de claridad atmosférico en la ciudad de Puno desde enero del 2014 hasta diciembre del 2021 mediante datos históricos diarios de radiación solar global proporcionados por SENAMHI-Puno. Los valores del índice de claridad atmosférico fueron clasificados según la condición del cielo; despejado, ligeramente nublado, parcialmente nublado y nublado. Los resultados indican que la ciudad de Puno presentó 58.82% de días despejados, 32.94% ligeramente nublados, 7.85% parcialmente nublados y 0.313% nublados, con variaciones entre 0.755–0.990, 0.645–0.754, 0.263–0.644 y 0–0.242 respectivamente, y con una radiación global promedio anual de 6,624 kW/m². En conclusión, los valores del índice de claridad atmosférico encontrados son óptimos para estudios en astronomía, aviación e implementación de sistemas fotovoltaicos.

Descriptores: análisis, condiciones del cielo, índice de claridad atmosférico, Puno, radiación solar global, radiación solar extraterrestre

Abstract

The atmospheric clarity index is an optical parameter resulting from the relationship between global solar radiation and extraterrestrial solar radiation, which indicates the atmospheric state of a zone and its climatic conditions over time. This research analyzes the atmospheric clarity index in the city of Puno from January 2014 to December 2021, using daily historical global solar radiation data provided by SENAMHI-Puno. Values of the atmospheric clarity index were classified according to sky condition: clear, slightly cloudy, partially cloudy, and cloudy. Results indicate that Puno presented 58.82% clear days, 32.94% slightly cloudy, 7.85% partially cloudy, and 0.313% cloudy, with variations between 0.755–0.990, 0.645–0.754, 0.263–0.644, and 0–0.242 respectively, and with an average annual global radiation of 6,624 kW/m². These findings are optimal for studies in astronomy, aviation, and the implementation of photovoltaic systems.

Keywords: analysis, sky conditions, atmospheric clarity index, Puno, global solar radiation, extraterrestrial solar radiation

Referencias

- [1] Babatunde, E. B., & Aro, T. O., Relationship between “clearness index” and “cloudiness index” at a tropical station (Ilorin, Nigeria). *Renewable Energy*, 1995, 6(7), 801–805.
- [2] Muhamad, M., & Ndubuisi, S., Algorithmized Modelling, Simulation and Validation of Clearness Index in Four Regions of Uganda. *Journal of Solar Energy Research*, 2020, 5(2), 432–452.

Física

Cosmología del no equilibrio: Restricción de modelos viscosos del sector oscuro con datos observacionales

William Algoner Jorge, Cristofher Zuñiga Vargas, Angel Obispo Vásquez, Andrés Jirón Vicente

Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú

Resumen

Aunque el modelo estándar de la cosmología (Λ CDM) ha logrado explicar con éxito una amplia gama de fenómenos observacionales [1], [2], [3], [4], aún se enfrenta a limitaciones significativas, en particular en lo que respecta a la naturaleza y las propiedades del sector oscuro del universo (materia oscura y energía oscura) [5], [6]. Estos retos motivan la exploración de enfoques alternativos que puedan profundizar nuestra comprensión de la evolución cósmica. En ese sentido, el presente trabajo propone una extensión del modelo Λ CDM incorporando procesos irreversibles a través de un fluido viscoso con presión fuera de equilibrio [7], [8], [9]. Este fluido interactúa dinámicamente con los componentes del sector oscuro del universo, ofreciendo nuevas posibilidades para describir la expansión del universo. Para validar estos modelos, se emplean métodos estadísticos para confrontarlos con los datos observacionales actuales, incluyendo la muestra de supernovas Pantheon+, las oscilaciones acústicas de bariones (BAO) y los cronómetros cósmicos (CC), ofreciendo así, una alternativa coherente al modelo estándar de la cosmología.

Descriptores: fluido viscoso, interacción, energía oscura, materia oscura, observaciones

Abstract

Although the standard model of cosmology (Λ CDM) has successfully explained a wide range of observational phenomena [1], [2], [3], [4], it still faces significant limitations, particularly with regard to the nature and properties of the dark sector of the universe (dark matter and dark energy) [5], [6]. These challenges motivate the exploration of alternative approaches that can deepen our understanding of cosmic evolution. In this regard, this paper proposes an extension of the Λ CDM model incorporating irreversible processes through a viscous fluid with out-of-equilibrium pressure [7], [8], [9]. This fluid interacts dynamically with the components of the dark sector of the universe, offering new possibilities for describing the expansion of the universe. To validate these models, statistical methods are used to compare them with current observational data, including the Pantheon+ supernova sample, baryon acoustic oscillations (BAO), and cosmic chronometers (CC), thus offering a coherent alternative to the standard model of cosmology.

Keywords: *bulk viscous, interaction, dark energy, dark matter, observations*

Referencias

- [1] Adam G. Riess, et al., *The Astronomical Journal*, **116** (1998) 1009-1038
- [2] S. Perlmutter, et al., *The Astrophysical Journal*, **517** (1999) 565-586
- [3] G. Hinshaw, et al., *The Astrophysical Journal Supplement Series*, **208(2)** (2013) 19
- [4] D. J. Eisenstein and W. Hu, *The Astrophysical Journal*, **496(2)** (1998) 605
- [5] D. Bousis and L. Perivolaropoulos, *Physical Review D*, **110(10)** (2024) 103546
- [6] R. Caldwell, *Phys. Lett. B* **545** (2002) 23
- [7] G. M. Kremer and O. A. S. Sobreiro, *Brazilian Journal of Physics*, **42(4)** (2012) 77-83
- [8] G. Gómez, et al., *The European Physical Journal Plus*, **138** (2023) 738
- [9] A. Paliathanasis, *Physics of the Dark Universe*, **48** (2025) 101956

Química

Extracción de la fragancia de las flores del árbol de la quina (*Cosmibuena grandiflora*) procedentes de la Plaza de Armas de Trujillo – Perú

Roque Raul Rodriguez Barrutia

Instituto Nacional de Investigación de la Expedición Científica: “Por la ruta del árbol de la quina”.

Resumen

El árbol de la quina es una planta emblemática del Perú, figura en su Escudo Patrio y se caracteriza por bellas y fragantes flores [1], habiendo sido un reto lograr la extracción de su fragancia o aroma, utilizándose diversos métodos; pero, tras quince años de ensayos logramos este noble fin gracias a las flores del árbol de la quina [*Cosmibuena grandiflora* (Sinonimia: *Cinchona china* López, *Cinchona longiflora* Mutis ex Steud, *Cinchona obtusifolia* D. Dietr., *Cinchona quina* Ruiz)], sembrado en la Plaza de Armas de Trujillo. El 17 de octubre del 2024 luego de indagar en internet observé un nuevo método casero de destilación por arrastre de vapor [1], poniéndolo de inmediato en práctica para tratar de extraer la fragancia de las flores colectadas en la Plaza de Armas de Trujillo, Perú (a nivel del mar). Se agregaron 100 gramos de las flores alrededor de un tazón colocado en el centro de una olla, vertiendo luego 300 ml de agua sobre las flores, manteniendo seco el tazón porque allí caerían las gotas de rocío producto del hervido. Tras hervir media hora se dejó enfriar y se colocó el líquido obtenido en goteros de vidrio, colocando una gota sobre la mano para oler la fragancia, denotando un delicado aroma que permitirá investigar sus efectos en la piel y otras propiedades farmacológicas. Este acontecimiento constituye un hito dentro del maravilloso mundo de las *Cinchoneidaes*.

Descriptor: *Fragancia, Árbol de la quina, Plaza de Armas de Trujillo, destilación por arrastre de vapor.*

Abstract

The cinchona tree is an emblematic plant of Peru, appearing in its National Coat of Arms and characterized by beautiful and fragrant flowers [1]. Achieving the extraction of its fragrance has been challenging; however,

after fifteen years of trials, this goal was achieved thanks to the flowers of the cinchona tree [*Cosmibuena grandiflora* (Synonymy: *Cinchona china* López, *Cinchona longiflora* Mutis ex Steud, *Cinchona obtusifolia* D. Dietr., *Cinchona quina* Ruiz)], planted in the Plaza de Armas of Trujillo. On October 17, 2024, after searching online, a new homemade steam-distillation method [1] was observed and immediately applied to extract the fragrance of flowers collected at sea level. 100 grams of flowers were placed around a bowl located in the center of a pot, then 300 ml of water was poured over them, keeping the bowl dry to collect dew drops. After boiling for half an hour, the extract was placed in glass droppers. A drop applied on the hand released a delicate aroma, encouraging further study of potential dermatological and pharmacological properties. This event represents a milestone within the world of the *Cinchoneidaes*.

Keywords: *Fragrance, Cinchona tree, Trujillo Plaza de Armas, steam distillation.*

Referencias

- [1] R. Rodríguez, I. Barrutia, T. Marín (2020). Germinación de semillas de *Cinchona officinalis* L. en tres tipos de suelos de Cajamarca, Perú. *Revista Cubana De Ciencias Forestales*, 8(1), 75–87.
- [2] Destilación por arrastre de vapor, 2013 UNAM, Orgánica.
<http://www.iocd.unam.mx/orgánica/1311/1311pdf10.pdf>

Biología

Bioprospección de microorganismos termófilos con tolerancia a acrilamida en aguas termales de la amazonía peruana

Cardenas K., Fababa B., Mora J., Ortiz M., Pinedo M., Castro-Gómez J.C.

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

Resumen

La acrilamida es un compuesto tóxico y potencialmente cancerígeno presente en efluentes industriales que representa un riesgo ambiental significativo [1]. La bioprospección de microorganismos extremófilos capaces de tolerar o degradar este contaminante constituye una alternativa biotecnológica promisorio [2]. El objetivo fue evaluar la tolerancia y crecimiento de microorganismos termófilos de aguas termales de Contamana (Loreto, Perú) en presencia de acrilamida. Se utilizó un consorcio microbiano termófilo previamente aislado, cultivado a 60°C con aireación constante. Se prepararon matraces experimentales con caldo Bushnell-Haas suplementado con 0.5% de acrilamida, un control negativo con agua estéril, y se monitoreó el desarrollo microbiano mediante observación visual. Los resultados preliminares mostraron crecimiento bacteriano en los matraces suplementados con acrilamida, mientras el control permaneció sin desarrollo, descartando contaminación. La formación de flóculos en el consorcio madre sugiere interacción metabólica con la acrilamida [3]. Este estudio demuestra que los microorganismos termófilos evaluados poseen tolerancia a acrilamida y capacidad de crecimiento en su presencia. Se recomienda realizar estudios complementarios mediante análisis cromatográficos para confirmar la biodegradación del compuesto y caracterización molecular de las especies microbianas, con miras a su aplicación en biorremediación de efluentes industriales contaminados [4].

Descriptor: *acrilamida, microorganismos termófilos, bioprospección, tolerancia microbiana, biorremediación.*

Abstract

Acrylamide is a toxic and potentially carcinogenic compound present in industrial effluents that represents a significant environmental risk [1]. Bioprospecting for extremophile microorganisms capable of tolerating or degrading this contaminant constitutes a promising biotechnological alternative [2]. The objective was to

evaluate the tolerance and growth of thermophilic microorganisms from the Contamana hot springs (Loreto, Peru) in the presence of acrylamide. A previously isolated thermophilic microbial consortium, cultured at 60°C with constant aeration, was used. Experimental flasks were prepared with Bushnell-Haas broth supplemented with 0.5% acrylamide, a negative control with sterile water, and microbial growth was monitored by visual observation. Preliminary results showed bacterial growth in the flasks supplemented with acrylamide, while the control remained without growth, ruling out contamination. The formation of flocs in the parent consortium suggests a metabolic interaction with acrylamide [3]. This study demonstrates that the thermophilic microorganisms evaluated possess tolerance to acrylamide and the ability to grow in its presence. Further studies using chromatographic analysis are recommended to confirm the biodegradation of the compound and molecular characterization of the microbial species, with a view to their application in the bioremediation of contaminated industrial effluents [4].

Keywords: *acrylamide, thermophilic microorganisms, bioprospecting, microbial tolerance, bioremediation.*

Referencias

- [1] Rufín-Gómez LÁ, Delgado-Pérez LG, Méndez-Martínez J, Rufín-Gómez LÁ, Delgado-Pérez LG, Méndez-Martínez J. Efectos patogénicos de la acrilamida para la salud. Una revisión. Rev Médica Electrónica. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas; 2022;44:388–402.
- [2] Guerra C, Patricia C. La bioprospección como alternativa para la disminución de la contaminación ambiental producida por agroquímicos: aproximación del estado actual en Colombia. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2025]; <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/44442>. Consultado 15 nov 2025
- [3] Valdez-Nuñez LF, Rivera-Jacinto MA. Thermophilic bacteria from Peruvian hot springs with high potential application in environmental biotechnology. Environ Technol. 2024;45:1420–35. <https://doi.org/10.1080/09593330.2022.2143293>
- [4] Shanker R, Ramakrishna C, Seth PK. Microbial degradation of acrylamide monomer. Arch Microbiol. 1990;154:192–8. <https://doi.org/10.1007/BF00423332>

Biología

Caracterización electromagnética de la biomasa *capim annoni*, quemada en dos temperaturas, usando el método de cavidad resonante

Luiz G. Paulista da Silva¹, Wagner O. P. Castro², Edson Schlosser¹, Marcos V. T. Heckler¹, Luis E. G. Armas¹

¹Universidade Federal do Pampa-Campus Alegrete, Av. Tiarajú 810 Bairro Ibirapuitã, Alegrete- RS, Brazil

²Universidade Federal Rural da Amazonia, CP 66632575, Belem, PA- Brazil

Resumen

El capim annoni (CA) es una yerba, considerada plaga invasora, de la región sur de Brasil. Su rápida expansión y baja calidad nutricional han ocasionado pérdidas significativas en la productividad de los campos agrícolas, motivando la búsqueda por alternativas sostenibles para su aprovechamiento. Una de las estrategias más prometedoras consiste en producir ceniza de capim annoni (CCpA) a fin de determinar sus propiedades dieléctricas. El estudio de las propiedades electromagnéticas de la CCpA es fundamental para evaluar su potencial uso en aplicaciones tecnológicas, como materiales absorbentes de microondas, blindajes electromagnéticos [1, 2]. En este contexto, el objetivo de este trabajo es caracterizar la CCpA usando el método de cavidad resonante. Para esta finalidad el CA fue lavado con agua deionizada e posteriormente quemado a 300 y 400 °C, por 60 min. Seguidamente diferentes porcentajes de CCpA fue mezclado con diferentes porcentajes de baquelite (Bk) para fabricar muestras cilíndricas de 28 mm de diámetro y 4,5 mm de altura. Fueron usados porcentajes de 30% de Bk y 70% de CCpA hasta 70% de Bk con 30% de CCpA, variando de 10 en 10. Esto como el intuito de determinar, posteriormente, la constante

dieléctrica relativa (ϵ_r) y la tangente de pérdidas dieléctricas ($\text{tang}(\delta)$). La caracterización EM se realizó insertando las muestras dentro de la cavidad resonante y midiendo los parámetros S_{11} (coeficiente de reflexión) y S_{21} (coeficiente de transmisión), haciendo uso del analizador de parámetros. Resultados de este trabajo muestran que, para temperaturas fijas, la diferencia entre la frecuencia de resonancia de la cavidad con la muestra insertada (f_a) y la cavidad vacía (f_o), o sea $\Delta f=f_o-f_a$, aumenta con el aumento del porcentaje de baquelite. Mas, para porcentajes fijos de baquelite e CCpA, o valor de Δf aumenta es mayor em 400 °C. De acuerdo con los resultados presentados, se puede concluir que el aumento de la variación Δf está relacionado con el aumento de ϵ_r y $\text{tang}(\delta)$. Los cálculos adicionales están siendo realizados a partir de determinar de ϵ_r y $\text{tang}(\delta)$.

Descriptor: *Capim annoni, constante dieléctrica, constante de pérdidas dieléctricas, cavidad resonante*

Abstract

Capim annoni (AG) is a weed considered an invasive pest in southern Brazil. Its rapid spread and low nutritional quality have caused significant losses in agricultural productivity, prompting the search for sustainable alternatives for its use. One of the most promising strategies involves producing annoni grass ash (AGA) to determine its dielectric properties. Studying the electromagnetic properties of AGA is fundamental for evaluating its potential use in technological applications, such as microwave-absorbing materials and electromagnetic shielding [1, 2]. In this context, the objective of this work is to characterize AGA using the resonant cavity method. For this purpose, the AG was washed with deionized water and subsequently burned at 300 and 400 °C for 60 min. Subsequently, different percentages of AGA were mixed with different percentages of Bakelite (Bk) to fabricate cylindrical samples 28 mm in diameter and 4.5 mm in height. Percentages ranging from 30% Bk and 70% AGA to 70% Bk and 30% AGA were used, varying in increments of 10. This was done with the intention of subsequently determining the relative dielectric constant (ϵ_r) and the tangent of dielectric losses ($\text{tan}(\delta)$). Electromagnetic (EM) characterization was performed by inserting the samples into the resonant cavity and measuring the parameters S_{11} (reflection coefficient) and S_{21} (transmission coefficient) using a parameter analyzer. Results from this work show that, for fixed temperatures, the difference between the resonance frequency of the cavity with the inserted sample (f_a) and the empty cavity (f_o), or $\Delta f=f_o-f_a$, increases with increasing percentage of bakelite. However, for fixed percentages of bakelite and AGA, the value of Δf increases most significantly at 400 °C. According to the results presented, it can be concluded that the increase in the variation Δf is related to the increase in ϵ_r and $\text{tan}(\delta)$. Further calculations are being performed to determine ϵ_r and $\text{tan}(\delta)$.

Keywords: *Annoni grass, dielectric constant, dielectric loss constant, resonant cavity*

Referencias

| | |
|-----|--|
| [1] | V. M. Pereira, M. V. Thomas Heckler, M. A. Z. Vasconcellos, E. W. de Menezes and L. E. G. Armas, Sc. Reports 13, (2023) 14478. |
| [2] | L. Shuting, X. Chen, A. Zhang, K. Yan, Y. Ye. BioRes. (2014), 2328-2340. |

Biología

Selección y caracterización morfotintorial de bacterias termófilas tolerantes a bromuro de etidio aisladas de aguas termales de la amazonía peruana

Hilda L. Rojas, Nazira A. Casique, Celeste Guerra, Leslie V. Güimack, Santiago Saldaña, Juan C. Castro.

Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

Resumen

El bromuro de etidio (EtBr) es un agente mutagénico ampliamente utilizado en laboratorios de biología molecular cuya disposición inadecuada representa un problema ambiental emergente. Aproximadamente el 15% de los residuos sanitarios son peligrosos y requieren tratamiento especializado (1). El objetivo fue aislar y caracterizar morfológicamente bacterias termófilas tolerantes a EtBr de aguas termales amazónicas como base para futuras investigaciones en biorremediación. Las muestras se obtuvieron en Contamana (Loreto, Perú). Se realizó aislamiento bacteriano en medios sólidos y líquidos a 60°C con aireación constante, seguido de caracterización mediante tinción de Gram y microscopía (2). Los resultados revelaron colonias con morfologías diferenciadas, predominando bacilos Gram positivos, sugiriendo bacterias adaptadas a ambientes extremos con potencial tolerancia a compuestos tóxicos. La diversidad morfológica observada indica múltiples especies termofílicas en el ecosistema estudiado. Este trabajo preliminar establece bases experimentales para futuras investigaciones orientadas a identificación molecular, caracterización bioquímica y evaluación del potencial degradador de EtBr. Se recomienda complementar con ensayos de tolerancia a diferentes concentraciones de EtBr y estudios de biodegradación para determinar su viabilidad en sistemas de tratamiento de residuos de laboratorio contaminados (3).

Descriptor: *Aguas termales, biodegradación, bromuro de etidio, tolerancia a ambientes extremos.*

Selection and Morphostaining Characterization of Ethidium Bromide-Tolerant Thermophilic Bacteria Isolated from Thermal Waters of the Peruvian Amazon

Hilda L. Rojas, Nazira A. Casique, Celeste Guerra, Leslie V. Güimack, Santiago Saldaña, Juan C. Castro

Faculty of Biological Sciences National University of the Peruvian Amazon (UNAP)

Abstract

Ethidium bromide (EtBr) is a mutagenic agent widely used in molecular biology laboratories, and its improper disposal represents an emerging environmental problem. Approximately 15% of healthcare waste is hazardous and requires specialized treatment [1]. The objective was to isolate and morpho-stainingly characterize EtBr-tolerant thermophilic bacteria from Amazonian hot springs as a basis for future bioremediation research. Samples were obtained in Contamana (Loreto, Peru). Bacterial isolation was performed on solid and liquid media at 60°C with constant aeration, followed by characterization using Gram staining and microscopy [2]. The results revealed colonies with differentiated morphologies, predominantly Gram-positive bacilli, suggesting bacteria adapted to extreme environments with potential tolerance to toxic compounds. The observed morphological diversity indicates multiple thermophilic species in the studied ecosystem. This preliminary work establishes an experimental basis for future research focused on molecular identification, biochemical characterization, and evaluation of EtBr's degradation potential. It is recommended to supplement this research with tolerance tests at different EtBr concentrations and biodegradation studies to determine its viability in treatment systems for contaminated laboratory waste [3].

Keywords: Hot springs, biodegradation, ethidium bromide, tolerance to extreme environments.

- [1] Windfeld ES, Brooks MSL. Medical waste management – A review. J Environ Manage. 1 de noviembre de 2015;163:98-108. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479715302176>
- {2} Lf VN, Ma RJ. Thermophilic bacteria from Peruvian hot springs with high potential application in environmental biotechnology. Environ Technol [Internet]. marzo de 2024 [citado 15 de noviembre de 2025];45(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36356186/>
- [3] Estudio de la capacidad biorremediadora de bacterias extremófilas de Neuquén. [Internet]. [citado 15 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/18269>

Biología

Aislamiento y adaptación de bacterias termófilas de aguas termales de la amazonía peruana en medio enriquecido con aceite lubricante usado

Ramos-Flores B., Guzmán-Paliza B., Long-Vílchez J., Rengifo-Gutiérrez T., Castro-Gómez J.C.

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

Resumen

La contaminación por aceites lubricantes usados constituye uno de los principales desafíos ambientales en la Amazonía peruana, generando impactos persistentes sobre suelos, cuerpos de agua y biodiversidad [1]. La biorremediación mediante bacterias termófilas representa una alternativa biotecnológica sostenible [2]. El objetivo fue aislar y adaptar bacterias termófilas de aguas termales de Contamana y suelos contaminados de Loreto, evaluando su capacidad degradadora de aceite lubricante usado. Los consorcios fueron cultivados en un medio mineral Bushnell-Haas enriquecido con aceite lubricante como única fuente de carbono, a $59 \pm 1^\circ\text{C}$ con agitación continua durante un mes. Se monitoreó el crecimiento mediante tinción de Gram y microscopía, además, se intentó aislar y criopreservar las cepas. Los resultados mostraron desarrollo satisfactorio de consorcios termófilos, con formación de emulsiones y reducción del aceite, sugiriendo actividad degradadora. Sin embargo, no se logró crecimiento estable en medios sólidos durante aislamiento y criopreservación, indicando necesidad de optimización. Este estudio preliminar confirma el potencial de consorcios termófilos como agentes biorremediadores eficaces para contaminación por hidrocarburos en ambientes tropicales. Se recomienda optimizar condiciones de cultivo, homogeneidad del sustrato y métodos de aislamiento para obtener cepas puras estables, además de realizar análisis cromatográficos para cuantificar degradación de hidrocarburos.

Descriptor: *Aceite lubricante usado, Amazonía peruana, bacterias termófilas, biorremediación, contaminación ambiental, hidrocarburos.*

Abstract

Pollution caused by used lubricating oils constitutes one of the main environmental challenges in the Peruvian Amazon, generating persistent impacts on soils, water bodies, and biodiversity [1]. Bioremediation using thermophilic bacteria represents a sustainable biotechnological alternative [2]. The objective of this study was to isolate and adapt thermophilic bacteria from the hot springs of Contamana and contaminated soils from Loreto, evaluating their ability to degrade used lubricating oil. The consortia were cultivated in Bushnell-Haas mineral medium enriched with lubricating oil as the sole carbon source, at $59 \pm 1^\circ\text{C}$ with continuous agitation for one month. Growth was monitored through Gram staining and microscopy, and attempts were made to isolate and cryopreserve strains. Results showed satisfactory development of thermophilic consortia, with emulsion formation and oil reduction, suggesting degradative activity. However, stable growth on solid media during isolation and cryopreservation was not achieved, indicating the need for optimization. This preliminary study confirms the potential of thermophilic consortia as effective bioremediation agents for hydrocarbon contamination in tropical environments. Further optimization of culture conditions, substrate homogeneity, and isolation methods is recommended to obtain stable pure strains, as well as chromatographic analyses to quantify hydrocarbon degradation.

Keywords: *Used lubricating oil, Peruvian Amazon, thermophilic bacteria, bioremediation, environmental contamination, hydrocarbons.*

Referencias

- [1] Peng, L. (2024). Metagenomic analysis of a thermophilic bacterial consortium and its use in the bioremediation of a petroleum-contaminated soil. *Chemosphere*, 142379–142379.

- [2] Zeng, L. (s.f.). Study on degrading performance of a thermophilic oil-degrading bacterial group. Disponible en: <https://scispace.com/papers/study-on-degrading-performance-of-a-thermophilic-oil-y72463dj9j40>

Matemáticas

Entre ecuaciones diferenciales y álgebra: el aporte del Teorema de Singer

Liliana Jurado¹ y Orlando Sarmiento²

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Rio de Janeiro, Brasil

² Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus UFRJ Duque de Caxias Prof. Geraldo Cidade, Rio de Janeiro, Brasil

Resumen

La modelación de fenómenos naturales suele apoyarse en sistemas de ecuaciones diferenciales. Para comprender el comportamiento de algunos de estos sistemas, es fundamental estudiar **sus** integrales primeras que son funciones que permanecen constantes a lo largo de las trayectorias del sistema. En particular una integral primera Liouvilliana es una función construida a partir de funciones elementales mediante un número finito de integraciones, exponenciaciones y operaciones algebraicas.

El Teorema de Singer (1992) establece, en \mathbb{C}^2 , las condiciones necesarias y suficientes para la existencia de una integral primera Liouvilliana, integrando de manera profunda ideas algebraicas y geométricas. En la actualidad, el estudio de estas integrales continúa siendo esencial para analizar la integrabilidad y la estructura geométrica de los sistemas de ecuaciones diferenciales, especialmente con el apoyo de herramientas computacionales.

Este trabajo presenta el Teorema de Singer y su extensión a \mathbb{C}^n realizada por diversos autores. Presenta también una selección de modelos matemáticos, con la finalidad de ilustrar la construcción de integrales primeras Liouvillianas, incluidos algunos desarrollados utilizando el lenguaje de programación Python.

Descriptor: Ecuaciones diferenciales, función elemental, integral primera, Teorema de Singer, Python.

Abstract

The modeling of natural phenomena is often based on systems of differential equations. To understand behavior of some of these systems, it is essential to study their first integrals, which are functions that remain constant throughout the trajectories of the system. In particular, a Liouvillian first *integral* is a function built from elementary functions using a finite number of integrations, exponentiations, and algebraic operations.

Singer's Theorem (1992) establishes, in \mathbb{C}^2 , the necessary and sufficient conditions for the existence of a Liouvillian first integral, deeply integrating algebraic and geometric ideas. Currently, the study of these integrals continues to be essential for analyzing the integrability and geometric structure of systems of differential equations, especially with the support of computational tools.

This work presents Singer's Theorem and its extension to \mathbb{C}^n by many authors. It also presents a selection of mathematical models, with the aim of illustrating the construction of Liouvillian first integrals, including some developed with the support of the Python.

Keywords: Differential equations, elementary function, first integral, Singer's Theorem, Python.

Referencias:

- [1] A. Haefliger y D. Sundararaman, Complexifications of transversely holomorphic foliations, *Mathematische Annalen*-271, 1985.
- [2] B. Scárdua, Differential algebra and Liouvillian first integrals of foliations . *Journal of Pure and Applied algebra*, 2010.

- [3] C. Camacho, B. Scárdua, Holomorphic foliations with Liouvillian first integrals, *Ergodic Theory Dynam. Systems* 21, 2001
- [4] M. F. Singer, Liouvillian first integral of differential equations; *Tras. Amer. Math. Soc.* 33, pp. 673-688, 1992.
- [5] Y. Ilyashenko, S. Yakovenko *Lectures on Analytic Differential Equations*, American Mathematical Society Providence, Rhode Island, 2007.

Ciencias de la computación

Efectos y Desafíos de la Inteligencia Artificial en la Contabilidad en Brasil

Córdova Burgos Evar Americo¹, Nuñez Alvarado Aida², Zavaleta Lopez Gretel Mabel³

¹Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II N° 13011, Trujillo, Perú

²Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Calle Huánuco N° 218, Ica, Perú

³Universidad Norte do Paraná, Av. Barão de Cerro Largo N° 979, Alegrete, Brasil

Resumen

La evolución de la tecnología avanzada en diversas industrias ha brindado oportunidades para mejorar la forma en que los profesionales realizan su trabajo. La inteligencia artificial es una tecnología en rápida evolución que aporta gran comodidad para la vida, pero al mismo tiempo es necesario evaluar algunos riesgos. La IA se torno una herramienta fundamental en la modernización, la tecnología en particular la inteligencia artificial ha ido avanzando de tal manera que los procesos contables se realizan con mayor facilidad donde los profesionales contables habitan ahora, un nuevo escenario en la prestación de sus servicios una realidad enteramente relacionada con la tecnología presente en el modo automático, así como una perspectiva donde las prácticas contables están soportadas por la inteligencia artificial. Delante de este panorama, el presente trabajo, tiene como objetivo identificar los efectos y desafíos en la contabilidad mediante la utilización de la inteligencia artificial en sus actividades profesionales. Para alcanzar el objetivo propuesto fueron realizadas entrevistas con profesionales del área. El estudio se clasifica como descriptivo, con enfoque cuantitativo y cualitativo. Los resultados del presente trabajo de investigación contempla los principales desafíos a los que se enfrentan los profesionales del sector, así como las oportunidades emergentes a la luz de esta nueva realidad. Resalta la manera en que esta integración tecnológica ha revolucionado procesos como en los informes contables, acelerando los procedimientos y minimizando la vulnerabilidad a fallos humanos. El estudio alcanza su objetivo, al demostrar que el profesional contable actual está sabiendo interactuar con la tecnología, pues optimiza significativamente el factor tiempo, teniendo como desafío estar capacitándose constantemente, de esa manera, adopte con planificación y estrategias adecuadas en la toma de decisiones coherentes y veraces para sus clientes.

Descriptor: *Inteligencia Artificial 1, Contabilidad Digital 2, Profesional Contable 3, Innovación 4*

Abstract

The evolution of advanced technology in various industries has provided opportunities to improve the way professionals do their work. Artificial intelligence is a rapidly evolving technology that brings great convenience to life, but at the same time, some risks must be assessed. AI has become a fundamental tool in modernization. Technology, in particular, artificial intelligence, has been advancing to such an extent that the accounting process is are performed more easily. Accounting professionals now live, a new scenario in the provision of their services, a reality entirely related to the technology present in automatic mode, as well as perspectives where accounting practices are supported by artificial intelligence. Given this scenario, this paper aims to identify the effects and challenges in accounting through the use of artificial intelligence in its professional activities and offices. To achieve the proposed objective, interviews were conducted with professionals in the field. The study is classified This descriptive study employs both quantitative and qualitative approaches. The results of this research work address the main challenges faced by professionals in the sector, as well as the emerging opportunities in light of this new reality. It highlights how this

technological integration has revolutionized processes such as accounting reports, accelerating procedures and minimizing vulnerability to human error. The study achieves its objective by demonstrating that today's accounting professionals are adept at interacting with technology significantly optimizing time. Their challenge lies in continuous training, enabling them to adopt appropriate planning and strategies for making coherent and accurate decisions for their clients.

Keywords: *Artificial Intelligence 1, Accounting Technology 2, Accounting Professional 3, Innovation 4*

Ciencias de la computación

Robots colaborativos Aplicados a Sistemas de Defensa de Villa Automation SAC

José Luis Huayanay Villar,

Villa Automation SAC, Ayacucho, Perú

Resumen

Este trabajo presenta el desarrollo de robots colaborativos aplicados a sistemas de defensa realizados por Villa Automation SAC, enfocados en vigilancia, apoyo táctico y automatización de tareas de riesgo. Se describen las capacidades de movilidad, visión artificial, autonomía y control remoto, así como los avances obtenidos en colaboración con instituciones del sector defensa [1], [2]. El objetivo es demostrar el impacto de la robótica nacional en escenarios operativos y fortalecer la investigación en tecnologías aplicadas a seguridad y defensa.

Descriptor: *Robot colaborativo, Control, automatización, defensa, militar*

Abstract

This paper presents the development of defense-oriented collaborative robots created by Villa Automation SAC, focused on surveillance, tactical support, and automation of high-risk tasks. It describes mobility systems, computer vision capabilities, autonomy, and remote operation, as well as progress achieved in collaboration with defense institutions [1], [3]. The objective is to highlight the impact of national robotics on operational environments and to strengthen research in defense-related technology.

Keywords: *Collaborative Robot, Control, Automation, defense, militare*

Referencias

- [1] B. Siciliano and O. Khatib, *Springer Handbook of Robotics*, Springer, 2016.
- [2] J. Yuh et al., "Intelligent unmanned systems for defense applications," *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 25, no. 3, pp. 30–45, 2018.
- [3] R. Siegwart, I. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza, *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, MIT Press, 2011.
- [4] P. Corke, *Robotics, Vision and Control*, Springer, 2017.

Ciencias de la computación

Equipos resilientes en tiempos digitales: el rol del liderazgo en la transformación tecnológica del servicio de comida

Soto Hidalgo, Cinthya Virginia, Ramos Palacios, Wilder Fabio Carranza López, Alberto Octavio, Casaro Llontop, Berenice Amelia, Papanicolau Denegri, Jorge Nicolás

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Carlos Germán Amezaga N° 375 - Cercado de Lima, Lima, Perú

Resumen

La investigación tuvo como propósito analizar la relación entre los estilos de liderazgo y la adaptabilidad tecnológica de los trabajadores en empresas privadas de servicios de comida, específicamente en tres franquicias de fast food ubicadas en Lima Metropolitana. En un contexto donde la digitalización, la automatización y el uso de herramientas tecnológicas se han convertido en elementos indispensables para sostener la competitividad, resulta esencial comprender cómo los líderes influyen en la disposición de los equipos para adoptar nuevas formas de trabajo. Aunque muchas empresas del sector han mostrado interés por innovar, no todas cuentan con programas sistemáticos de capacitación ni con estrategias de actualización que permitan fortalecer las competencias digitales y socioemocionales de su personal [1]. Es en este escenario que el estudio aplicó un cuestionario estructurado a una muestra de 500 colaboradores distribuidos en las tres sedes evaluadas. Los resultados demostraron que el liderazgo transformacional mantiene una asociación significativa con mayores niveles de apertura al cambio, aprendizaje digital y disposición para incorporar nuevas herramientas tecnológicas en las actividades laborales. Por el contrario, los estilos situacional y transaccional se relacionaron con niveles intermedios y bajos de adaptabilidad, respectivamente, lo que sugiere que la sola supervisión o la flexibilidad táctica no son suficientes para impulsar procesos de innovación sostenidos. Complementariamente, el análisis evidenció que factores como la comunicación clara, la motivación y el acompañamiento emocional del líder influyen de manera directa en la aceptación de innovaciones digitales.

Descriptor: *liderazgo, adaptabilidad tecnológica, cambio organizacional, digitalización, servicio de comida.*

Abstract

The purpose of this study was to analyze the relationship between leadership styles and workers' technological adaptability in private food-service companies, specifically in three fast-food franchises located in Metropolitan Lima. In a context where digitalization, automation, and the use of technological tools have become indispensable for maintaining competitiveness, it is essential to understand how leaders influence their teams' willingness to adopt new ways of working. Although many companies in the sector have expressed interest in innovating, not all of them have systematic training programs or updating strategies that strengthen the digital and socioemotional competencies of their personnel. Within this scenario, a structured questionnaire was administered to a sample of 500 employees distributed across the three evaluated branches. The results showed that transformational leadership has a significant association with higher levels of openness to change, digital learning, and willingness to incorporate new technological tools into daily work activities. In contrast, situational and transactional leadership styles were linked to intermediate and low levels of adaptability, respectively, suggesting that supervision alone or tactical flexibility is not sufficient to drive sustained innovation processes. Additionally, the analysis revealed that factors such as clear communication, motivation, and the leader's emotional support directly influence the acceptance of digital innovations.

Keywords: *leadership, technological adaptability, digital change, food service, organizational development.*

Referencias

- [1] Revista Corresponsables ObservaRSE (2025), 70 % de empresas en Perú priorizan la digitalización y el liderazgo en 2025. Mercer Revela las Tendencias Globales de Talento 2025: Un Enfoque en Latinoamérica y el Caribe.
- [2] J. P. Kottler (2007), Liderar el cambio, Harvard Business School América Latina, pp. 1-8.

- R. Gil, J. Pasquel, G. Rodríguez y J. Manrique (2021), Competencias para el liderazgo efectivo de la transformación digital en empresas del sistema financiero peruano, PUCP.
- [3] P. G. Northouse (2022), Leadership: Theory and practice, 7th ed., Sage Publications.
- [4] D. Goleman (1998), La práctica de la inteligencia emocional, Editorial Kairós, Barcelona, 366.
- [5] F. Tagscherer & C. Carbon (2024), Servitización digital y liderazgo: Una visión holística de los rasgos y habilidades de liderazgo necesarios, Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, 20 (4), 104-129.
- [6] J. Weller (2022), Transformación digital y competencias laborales en América Latina, CEPAL.
- [7] R. Novella & D. Rosas (2023), Habilidades digitales y productividad laboral en América Latina, Banco Interamericano de Desarrollo, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. 95.
- [8] Naciones Unidas (2015) Resolución aprobada por asamblea general. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. 1-40.
- [9] PNUD (2024), Informe sobre Desarrollo humano 2023-2024 Panorama General. NY. 52.
- [10] F. Vallaey, C. De la Cruz, P. Sacia (2009), Responsabilidad social universitaria: Manual de primeros pasos, 1^{ra} Edición. Editorial McGraw Hill. México. 93.
- [11] Red Peruana de Universidades (2021) Investigación 2020-2021. Pp.1-28.
- [12]

Ingeniería y ambiente

La lana de oveja como biomasa renovable para la remediación ambiental: una revisión sobre su aplicación en sistemas de filtración sostenible

Luana F. Hohemberger, Adriana G.Salbego, Luis E.G. Armas

Universidade Federal do Pampa-Campus Alegrete, Av. Tiarajú 810 Bairro Ibirapuitã, Alegrete- RS, Brazil

Resumen

La presente investigación de revisión bibliográfica aborda el potencial actual de la fibra de lana de oveja como base renovable para la producción de filtros destinados a aplicaciones ambientales. Según una revisión de la literatura, se ha podido identificar que la contaminación del agua ha aumentado drásticamente debido a la eliminación de altas concentraciones de colorantes utilizados en el sector industrial. Esta cuestión se ha convertido incluso en tema de políticas de salud pública, dado que los colorantes liberados anualmente en ambientes acuáticos causan graves daños y riesgos de contaminación, tanto para la vida marina como para la salud humana [1]. De acuerdo con estudios recientes, entre los métodos de remediación de colorantes en ambientes acuáticos, la adsorción se destaca como la técnica física más limpia y ambientalmente amigable, contribuyendo a la preservación de la vida acuática y al mantenimiento de un entorno seguro para los seres humanos [2]. La fibra de lana ovina se destaca por sus propiedades notables y su rica composición de aminoácidos, características que influyen directamente en la calidad del producto final. Factores como la raza, el manejo y la alimentación del rebaño desempeñan un papel igualmente determinante en este resultado [3];[4];[5]. El interés por materiales biosorbentes de base biomasa, capaces de eliminar contaminantes que varían desde metales pesados hasta colorantes orgánicos, ha ido ganando relevancia en la literatura científica [6]. En este contexto, el uso de residuos agrícolas, como las fibras de lana de oveja, ha demostrado un potencial prometedor en la remediación de aguas residuales, contribuyendo a la eliminación eficiente de contaminantes y promoviendo la purificación de los ambientes acuáticos [7]. Además, sus propiedades físicas, químicas y mecánicas lo convierten en una base prometedora para el desarrollo de nuevos materiales funcionales, con posibles aplicaciones en diversos campos, como el tratamiento de aguas residuales, el aislamiento térmico y los adsorbentes sostenibles [8].

Descriptor: *lana de oveja, sostenibilidad, biosorbente, residuo.*

Abstract

This literature review investigates the current potential of sheep wool fiber as a renewable basis for the production of filters for environmental applications. According to a review of the literature, it has been found that water pollution has increased dramatically due to the disposal of high concentrations of dyes used in the industrial sector. This issue has even become a matter of public health policy, as the dyes released annually into aquatic environments cause serious damage and contamination risks to both marine life and human health [1]. According to recent studies, among the methods of dye remediation in aquatic environments, adsorption stands out as the cleanest and most environmentally friendly physical technique, contributing to the preservation of aquatic life and the maintenance of a safe environment for humans [2]. Sheep wool fiber stands out for its remarkable properties and rich amino acid composition, characteristics that directly influence the quality of the final product. Factors such as breed, management, and feeding of the flock play an equally decisive role in this outcome [3];[4];[5]. Interest in biomass-based biosorbent materials capable of removing contaminants ranging from heavy metals to organic dyes has been gaining prominence in scientific literature [6]. In this context, the use of agricultural waste, such as sheep wool fibers, has shown promising potential in wastewater remediation, contributing to the efficient removal of contaminants and promoting the purification of aquatic environments [7]. In addition, its physical, chemical, and mechanical properties make it a promising basis for the development of new functional materials, with potential applications in various fields, such as wastewater treatment, thermal insulation, and sustainable adsorbents [8].

Keywords: *Sheep Wool, Sustainability, biosorbent, waste.*

- [1] Elgarahy A., Elwakeel K., Mohammad S., Elshoubaky G.A. A critical review of biosorption of dyes, heavy metals and metalloids from wastewater as an efficient and green process. *Clean. Eng. Technol.* 2021;4:100209. doi: 10.1016/j.clet.2021.100209
- [2] Haleem A, Shafiq A, Chen SQ, Nazar M. A Comprehensive Review on Adsorption, Photocatalytic and Chemical Degradation of Dyes and Nitro-Compounds over Different Kinds of Porous and Composite Materials. *Molecules.* 2023 Jan 21;28(3):1081. doi: 10.3390/molecules28031081. PMID: 36770748; PMCID: PMC9918932.
- [3] Kamel Amozadeh Araee, Katayoun Mehrani .Factors affecting the quality of sheep wool. 2025. DOI: 10.22059/domesticsj.2024.373594.1148.
- [4] Baba, M.A., Ahanger, S.A., Hamadani, A. et al. Factors affecting wool characteristics of sheep reared in Kashmir. *Trop Anim Health Prod* 52, 2129–2133 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02238-1>
- [5] Safari, E., Fogarty, N.M., Gilmour, A.R., Atkins, K.D., Mortimer, S.I., Swan, A.A., Brien, F.D., Greeff, J.C. and Van Der Werf, J.H.J. (2007), Genetic correlations among and between wool, growth and reproduction traits in Merino sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124: 65-72. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2007.00641.x>
- [6] Benettayeb, A., Masamvu, J.M., Chitepo, R.M. et al. Facile fabrication of new bioadsorbents from *Moringa oleifera* and alginate for efficient removal of uranium(VI) *J Radioanal Nucl Chem* 333, 2369–2387 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10967-024-09470-1>
- [7] Md. Nahid Pervez, Mohammad Mahbubul Hassan, Vincenzo Naddeo, Separation of cationic methylene blue dye from its aqueous solution by S-sulfonated wool keratin-based sustainable electrospun nanofibrous membrane biosorbent, *Separation and Purification Technology*, Volume 333, 2024, 125903, ISSN 1383-5866, <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2023.125903>.
- [8] Allafi, F., Hossain, M. S., Lalung, J., Shaah, M., Salehabadi, A., Ahmad, M. I., & Shadi, A. (2020). Advancements in Applications of Natural Wool Fiber: Review. *Journal of Natural Fibers*, 19(2), 497–512. <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1745128>

Ingeniería y ambiente

Influencia de la sustitución de ceniza de hierba anoni por cemento en la conductividad térmica del hormigón

Eduarda Carlesso Trindade, Luis E. G. Armas

Universidade Federal do Pampa-Campus Alegrete, Av. Tiarajú 810 Bairro Ibirapuitã, Alegrete- RS, Brazil

Resumen

La sustitución parcial del cemento Portland por materiales pozoalánicos ha demostrado ser una alternativa viable para reducir costos e impactos ambientales en la construcción civil. Este estudio evalúa la influencia de la sustitución de cemento Portland por ceniza de hierba anoni (CCpA) (*Eragrostis plana*) en la conductividad térmica (k) del hormigón. La CCpA se lavó y secó previamente en un horno, y luego se calcinó a 400, 600, 700 y 850 °C. Posteriormente, se incorporó a la mezcla de hormigón con y sin plastificante, sustituyendo el 10 % de la masa de cemento. La incorporación de CCpA obtenida a diferentes temperaturas de calcinación (400 °C, 600 °C, 700 °C y 850 °C) mostró una influencia significativa en las propiedades térmicas del hormigón. En general, los resultados demostraron que la adición de CCpA promovió una reducción en k en comparación con la muestra de referencia (R), lo que indica un mejor desempeño del aislamiento térmico del material. Se observó que las muestras con plastificante presentaron valores de k ligeramente superiores en comparación con las que no lo contenían, lo que indica que el uso de plastificante contribuye a una matriz cementosa más densa y homogénea, favoreciendo así la conducción del calor. En contraste, los hormigones sin plastificante mostraron una mayor capacidad de aislamiento térmico, posiblemente debido a una mayor porosidad interna. Los resultados obtenidos entre 600 °C y 700 °C mostraron el mejor equilibrio entre la reducción de k y la estabilidad de los resultados, lo que sugiere que estas temperaturas de calcinación son las más adecuadas para la producción de un hormigón con cemento Portland compuesto (CCpA) con buen desempeño pozoalánico y térmico. En resumen, la sustitución parcial del cemento por CCpA demostró ser una alternativa viable y sostenible, capaz de mejorar el comportamiento térmico del hormigón, reducir el impacto ambiental de la construcción civil y contribuir al desarrollo de materiales de bajo impacto y alta eficiencia energética.

Descriptores: *Hormigón; Hierba Annoni; Conductividad térmica; Sostenibilidad.*

Abstract

The partial replacement of Portland cement with pozzolanic materials has proven to be a viable alternative for reducing costs and environmental impacts in civil construction. This study evaluates the influence of replacing annoni grass ash (CCpA) (*Eragrostis plana*) on the thermal conductivity (k) of concrete. The CCpA was previously washed and dried in an oven, then burned at 400, 600, 700, and 850 °C and mixed into the concrete mix with and without plasticizer, replacing 10% of the cement mass. The incorporation of CCpA obtained at different burning temperatures (400 °C, 600 °C, 700 °C, and 850 °C) showed a significant influence on the thermal properties of the concrete. In general, the results demonstrated that the addition of CCpA promoted a reduction in k compared to the reference mix (R), indicating better thermal insulation performance of the material. It was observed that the mixes with plasticizer presented slightly higher k values when compared to those without additive, showing that the use of plasticizer contributes to a denser and more homogeneous cementitious matrix, which favors heat conduction. In contrast, concretes without plasticizer showed greater thermal insulation capacity, possibly due to greater internal porosity. The results obtained between 600 °C and 700 °C showed the best balance between k reduction and stability of results, suggesting that these firing temperatures are the most suitable for the production of a CCpA with good pozzolanic and thermal performance. In summary, the partial replacement of cement by CCpA proved to be a viable and sustainable alternative, capable of improving the thermal behavior of concrete, reducing the environmental impact of civil construction and contributing to the development of low-impact and high-energy-efficiency materials.

Keywords: *Concrete; Annoni grass; Thermal conductivity; Sustainability.*

Referencias

- [1] ALI, M. B.; SAIDUR, R.; HOSSAIN, M. S. A review on emission analysis in cement industries. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, v. 15, n. 5, p. 2252-2261, 2011

- [2] CORDEIRO, G. C.; SALES, C. P. Pozzolanic activity of elephant grass ash and its influence on the mechanical properties of concrete. *Cement and Concrete Composites*, v. 55, p. 331-336, 2015
- [3] CORDEIRO, G. C.; TOLEDO FILHO, R. D.; FAIRBAIRN, E. M. R. Caracterização de cinza do bagaço de cana-de-açúcar para emprego como pozolana em materiais cimentícios. *Química Nova*, v. 32, n. 1, p. 82-86
- [4] ISAIA, G. C. CONCRETO (2007), *Materiais de Construção Civil e princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. Volume 1 e Volume 2. Rio de Janeiro, IBRACON
- Mehta, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. (1994), *Concreto – estrutura, propriedades e materiais*. 2. ed.: São Paulo, Pini.
- [5] MEHTA, PK; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto – estructura, propiedades y materiales*. 2ª ed.: São Paulo, Pini, 1994.
- [6] JAMIL, M.; KAISH, A. B. M. A.; RAMAN, S. N.; ZAIN, M. F. M. Pozzolanic contribution of rice husk ash in cementitious system. *Construction and Building Materials*, v. 47, p. 588-593, 2013.

Ingeniería y ambiente

Diseño del proceso tecnológico para la extracción de aceite esencial de Limón persa (*Citrus aurantifolia*) y extracto de jengibre (*Zingiberofficinale*) en productos cárnicos frescos: salchichas y carne tipo hamburguesa a base de cerdo.

Andreina Adaliz Cordero^{1,3}, Nélida Rosa Cegarra^{2,3}

¹ Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, La Quizanda 2 transversal, Carabobo, Venezuela

² Universidad de Carabobo, Naguanagua 2005, Carabobo, Venezuela.

³ Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Av. 23 de enero, Redoma de Ezequiel Zamora, Sede UNELLEZ - Barinas, Venezuela ⁿ

Resumen

Dado que la industria alimentaria utiliza aceites esenciales, se han desarrollado métodos para extraer material vegetal fresco. Estos métodos enfatizan que los aceites esenciales son una mezcla de componentes volátiles que son el resultado del metabolismo secundario de algunas plantas y consisten principalmente en compuestos terpénicos. De esta manera, se diseñó el procedimiento tecnológico para la extracción de aceites esenciales en la presente investigación experimental descriptiva. Una selección de material vegetal fresco (jengibre y limón persa) se tomó directamente de las plantas y se dividió en trozos pequeños. A continuación, se sometió a un proceso de hidrodestilación de dos horas utilizando una trampa Clevenger. Para ambos, los aceites extraídos tuvieron un rendimiento de extracción de 0,5 mL/1000 mL (3,5%). Se aplicó a productos cárnicos (salchichas y carne de hamburguesa a base de cerdo), para lo cual un panel no capacitado realizó una evaluación sensorial para determinar el grado de aceptación del producto mediante el uso de pruebas hedónicas verbales y atributos sensoriales (olor, color, sabor y textura). Siguiendo el proceso tecnológico para el análisis de los datos, se empleó el paquete estadístico SPSS. Los resultados demostraron que los panelistas no entrenados fueron más receptivos a la muestra de *Citrus aurantifolia*

Descriptor: aceites esenciales, diseño, proceso, *Citrus aurantifolia*, *Zingiberofficinale*.

Abstract

Since the food industry uses essential oils, methods have been developed to extract them from fresh plant material. These methods emphasize that essential oils are a mixture of volatile components resulting from the secondary metabolism of some plants and consist primarily of terpene compounds. Therefore, the technological procedure for essential oil extraction was designed for this descriptive experimental research.

A selection of fresh plant material (ginger and Persian lime) was taken directly from the plants and divided into small pieces. It was then subjected to a two-hour hydrodistillation process using a Clevenger trap. For both, the extracted oils had an extraction yield of 0.5 mL/1000 mL (3.5%). This procedure was applied to meat products (sausages and pork-based hamburger patties), for which an untrained panel conducted a sensory evaluation to determine the degree of product acceptance using verbal hedonic tests and sensory attributes (odor, color, flavor, and texture). Following the technological process for data analysis, the SPSS statistical package was used. The results showed that untrained panelists were more receptive to the *Citrus aurantifolia* sample.

Keywords: *essential oils, design, process, Citrus aurantifolia, Zingiberofficinale.*

Ingeniería y ambiente

Impacto del mulch en el estrés hídrico y térmico en el cultivo de Arveja (*Pisum sativum*) en la costa central peruana

Giancarlo Arana-Ochoa y Jerónimo García-Villanueva

Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias, Av. La Universidad s/n, La Molina, Perú.

Resumen

El cultivo de arveja requiere medidas para contrarrestar el estrés térmico e hídrico por el cambio climático. El mulch es una cobertura en suelo para reducir las elevadas temperaturas y favorecer la retención de humedad. Los objetivos del trabajo fueron determinar el rol del mulch en la reducción de las condiciones térmicas del suelo, cuantificar el período de agotamiento del agua libremente disponible (ALD) y el impacto del mulch en el rendimiento del cultivo de arveja. El campo experimental fue de 52.25 m² en el observatorio Alexander Von Humboldt. El diseño experimental fue de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos: un testigo sin mulch (T0), mulch de hojarasca de lúcuma (T1) y mulch de aserrín (T2). El uso de mulch permitió reducir temperaturas elevadas, especialmente T1, con reducciones de 7°C a 2 cm, 6°C a 10 cm y 1°C a 25 cm, respecto a T0. Además, el agotamiento del ALD se produjo en tres días en T1 y T2 en comparación con dos días en T0. El rendimiento de granos secos a los 90 días fue significativamente mayor en T1 y T2 (~1260 kg/ha) frente a T0 (481.5 kg/ha). Se concluye que T1 presentó la mayor reducción de geotemperaturas elevadas, el ALD se agotó más lentamente en T1 y T2, y los tratamientos con mulch mejoraron el rendimiento del cultivo.

Descriptor: *indicadores biométricos, geotemperaturas elevadas, retención de humedad, variedad Remate*

Abstract

Pea cultivation requires measures to counteract thermal and water stress resulting from climate change. Mulch is a soil covering used to reduce high temperatures and enhance moisture retention. This study permitted determining the role of mulch in reducing soil temperature, minimizing water loss, and evaluating its impact on crop yield. The experimental field covered 52.25 m² and was located at the Alexander von Humboldt Observatory. The experimental design was completely randomized with three treatments: a control without mulch (T0), lucuma leaf litter mulch (T1), and sawdust mulch (T2). Mulch reduced high temperatures, especially T1 (7°C at 2 cm, 6°C at 10 cm, and 1°C at 25 cm). Freely available water depleted in three days in T1 and T2 versus two days in T0. Dry grain yield at 90 days was higher in mulch treatments (~1260 kg/ha) compared to T0 (481.5 kg/ha). It is concluded that T1 yielded the greatest temperature reduction and mulch treatments improved crop performance.

Keywords: *Biometric variables, geotemperature, moisture retention, Remate*

Ingeniería y ambiente

Valoración de las Propiedades Organolépticas y fisicoquímicas de una mermelada a base de ají dulce (*Capsicum annum*) y lechosa (*Carica papaya*) endulzada con Stevia.

Andreina Adaliz Cordero C^{1,4}, Lisaneth Yennibeth Cordero C² y Nélide Rosa Cegarra^{3,4}

¹ Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, La Quizanda 2 transversal, Carabobo, Venezuela.

² Universidad Yacambú, Cabudare, Lara, Venezuela.

³ Universidad de Carabobo, Naguanagua 2005, Carabobo, Venezuela.

⁴ Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora", Av. 23 de enero, Redoma de Ezequiel Zamora, Sede UNELLEZ - Barinas, Venezuela.

Resumen

El consumo mundial de conservas, requiere la introducción de nuevos productos siguiendo los avances tecnológicos y estándares de calidad, la papaína, una enzima que ayuda en la digestión de las proteínas, y el agua constituyen la mayor parte de la papaya (lechosa) que es muy conocida por sus propiedades medicinales y digestivas, así como por su contenido de vitamina A y C. Cabe mencionar que los chiles (ajíes) dulces, tienen un alto contenido de hierro, magnesio y potasio. En cambio, en la stevia están presentes carbohidratos (62%), proteínas (11%) y la fibra (16%), junto con minerales como calcio, zinc y hierro, además, incluye fitoquímicos como taninos, flavonoides y terpenos que tienen beneficios medicinales. Sin embargo, aunque la stevia contiene más de cuarenta glucósidos, que son sustancias químicas altamente edulcorantes presentes en las hojas, los más conocidos como glucósidos de esteviol, el más común es el esteviósido, que constituye entre el 5 y el 10 % de las hojas de stevia. Por lo cual la presente investigación se enfocó en valorar las propiedades organolépticas, fisicoquímicas de una mermelada a base de ají dulce (*Capsicum annum*) y lechosa (*Carica papaya*) endulzada con stevia. Dando como resultado un producto que beneficiará a la sociedad, siendo una investigación de carácter experimental, que utiliza tres formulaciones a partir de un diseño experimental para lograr una respuesta tecnológica para una formulación estandarizada mediante el Test SPSS. Implementando el ANOVA, análisis fisicoquímico y la caracterización sensorial. Tras un estudio sensorial (Test de Preferencia) con un panel no entrenado de cincuenta personas, se determina el grado de preferencia por el color, el sabor y la textura. Después de examinar tres formulaciones (F1, F2 y F3), los panelistas mostraron el mayor grado de aprobación para el tratamiento F1, y resultó en una mermelada que reúne los requisitos de la Norma COVENIN 2592-89, siendo viable como producto alimentario en el contexto de mermeladas, proporcionando un suministro adicional de nutrientes.

Descriptor: Mermelada; nuevo producto; papaya; stevia; propiedades organolépticas

Abstract

The global consumption of canned food requires the introduction of new products following technological advances and quality standards. Papain, an enzyme that helps in the digestion of proteins, and water constitute the majority of papaya (milky), which is well known for its medicinal and digestive properties, as well as for its vitamin A and C content. It is worth mentioning that sweet chili peppers have a high content of iron, magnesium and potassium. On the other hand, stevia contains carbohydrates (62%), proteins (11%) and fiber (16%), along with minerals such as calcium, zinc and iron. It also includes phytochemicals such as tannins, flavonoids and terpenes that have benefits. medicinal. However, although stevia contains more than forty glycosides, which are highly sweetening chemicals present in the leaves, most commonly known as steviol glycosides, the most common is stevioside, which makes up between 5 and 10% of the leaves. of stevia. Therefore, the present research focused on evaluating the organoleptic and physicochemical properties of a jam based on sweet chili (*Capsicum annum*) and milky pepper (*Carica papaya*) sweetened with stevia. Resulting in a product that will benefit society, being an experimental investigation that uses three formulations based on an experimental design to achieve a technological response for a standardized formulation using the SPSS Test. Implementing ANOVA, physicochemical analysis and sensory characterization. After a sensory study (Preference Test) with an untrained panel of fifty people, the degree of preference for color, flavor and texture is determined. After examining three formulations (F1, F2 and F3),

the panelists showed the highest degree of approval for the F1 treatment, and resulted in a jam that meets the requirements of the COVENIN Standard 2592–89, being viable as a food product in the context of jams, providing an additional supply of nutrients.

Keywords: *Jam; new product; papaya; stevia; organoleptic properties.*

Ingeniería y ambiente

Variabilidad de la temperatura superficial del mar y su relación con CPUE industrial de anchoveta en el puerto de Chicama durante las cuatro últimas temporadas de pesca

Yanely Dela Cruz, M. Canchis, L. Icochea

Semillero CIO-CHALLENGER, Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Resumen

Se analizó la variabilidad de la temperatura superficial del mar (TSM) en el puerto de Chicama mediante registros in situ con sensores HOBO cada 15 minutos y su relación con la CPUE industrial de anchoveta durante cuatro temporadas de pesca. Los datos de alta resolución permitieron identificar eventos de corta duración, como olas de calor, pulsos de surgencia y enfriamientos abruptos, que no se detectan en series diarias o mensuales. Los resultados muestran diferencias claras entre primeras (abril–julio) y segundas (octubre–enero) temporadas, reflejadas directamente en la variabilidad de la CPUE. Se observó que cambios térmicos intradiarios pueden influir en la magnitud y temporalidad del desembarque, destacando la importancia de considerar la dinámica térmica local en la evaluación pesquera. Este estudio aporta evidencia sobre el rol de la variabilidad de la TSM en la disponibilidad del recurso y brinda una base para mejorar la gestión y pronóstico de escenarios favorables o desfavorables en la pesquería industrial de anchoveta en Chicama.

Descriptores: *temperatura superficial del mar, anchoveta, Puerto de Chicama, pesquería industrial*

Ingeniería y ambiente

Capacidad fertilizante de microalgas amazónicas cultivadas en aguas residuales de Iquitos.

Segundo Levi Estela Moreno¹, Marjorie Tatiana del Águila Ríos¹, Gabriela Ríos Pérez¹, Ruth Celestina Condori Mamani¹, Victoriano Raúl Pérez Rodríguez¹, Pedro César Vela del Aguila¹, Roberson Ramírez Saavedra¹, Juan Díaz Alvan¹, Anthony King Ayala Meregildo², Álvaro Benjamín Tresierra Ayala¹

¹ Laboratorio de Biotecnología y Bioenergética (LBB), Universidad Científica del Perú (UCP), Iquitos, Perú,

² Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), Ciudad Universitaria de Zungarococha, Iquitos, Perú.

Resumen

Las microalgas son microorganismos capaces de adaptarse y desarrollarse en cualquier entorno, y solo necesitan cantidades mínimas de nutrientes. Las aguas residuales son entornos que tienen nutrientes y componentes orgánicos e inorgánicos necesarios para su crecimiento. En este estudio se evaluó la capacidad fertilizante de las microalgas amazónicas cultivadas en aguas residuales de Iquitos. Se utilizó un consorcio de microalgas (*Chorella* sp., *Scenedesmus* sp.) que fue cultivado en aguas residuales. La biomasa

cosechada sirvió para evaluar el desarrollo agronómico de pepino (*Cucumis sativus*), que consistió: 1) Pre-tratamiento de semillas, 2) Pulverización foliar en donde se aplicó cinco tratamientos (20, 40, 60, 80 y 100%) con los extractos obtenidos de la biomasa cultivadas y sus respectivos controles y 3) Efecto biofertilizante que tuvo tres tratamientos: Sin fertilizantes (SF) (control negativo); fertilizante de microalgas (FM); fertilizante inorgánico: Superfollaje (FI) (control positivo) para el cultivo de pepino. Se analizó el porcentaje de germinación, parámetros biométricos como altura total de la planta, longitud del brote y de la raíz, número de hojas, y el peso fresco y seco. El perfil de crecimiento del consorcio microalgal en los tratamientos con aguas residuales y medio de cultivo BG11 (control positivo) fue similar. Además, los tratamientos de semillas con extracto de microalgas crecidas en medio de cultivo BG11 y en aguas residuales, tuvieron en promedio mayor porcentaje de germinación (>85%) que en el grupo control (agua) (<83%). Por otro lado, todos los tratamientos foliares con extractos de microalgas cultivadas en aguas residuales reflejaron mayor crecimiento de las plantas a diferencia del grupo control (agua). Finalmente, no se encontraron diferencias estadísticas significativas (p -valor>0.05) entre los biofertilizantes de extractos de microalgas y el positivo (fertilizante inorgánico). En conclusión, el consorcio de microalgas cultivadas en aguas residuales de Iquitos, son adecuadas para ser utilizado como biofertilizante para el desarrollo agronómico del pepino (*Cucumis sativus*).

Descriptor: Aguas residuales, Extractos microalgales, Fertilizante, Germinación, Microalga.

Abstract

Microalgae are microorganisms capable of adapting and developing in any environment, requiring only minimal amounts of nutrients. Wastewater contains the nutrients and organic and inorganic components necessary for their growth. In this study, the fertilizing capacity of Amazonian microalgae cultivated in wastewater from Iquitos was evaluated. A microalgal consortium (*Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp.) was cultivated in wastewater. The harvested biomass was used to assess the agronomic development of cucumber (*Cucumis sativus*), which consisted of: 1) Seed pre-treatment, 2) Foliar spraying, where five treatments (20, 40, 60, 80, and 100%) with extracts obtained from the cultivated biomass and their respective controls were applied, and 3) Biofertilizing effect, which included three treatments: without fertilizer (WF) (negative control); microalgae fertilizer (MF); and inorganic fertilizer: Superfollaje (IF) (positive control) for cucumber cultivation. Germination percentage and biometric parameters such as total plant height, shoot and root length, number of leaves, and fresh and dry weight were analyzed. The growth profile of the microalgal consortium in the wastewater treatments and in the BG11 culture medium (positive control) was similar. Furthermore, the seed treatments with microalgae extracts grown in BG11 medium and wastewater showed, on average, higher germination percentages (>85%) than the control group (water) (<83%). On the other hand, all foliar treatments with extracts of microalgae cultivated in wastewater exhibited greater plant growth compared to the control group (water). Finally, no statistically significant differences (p -value > 0.05) were found between the microalgae extract biofertilizers and the positive control (inorganic fertilizer). In conclusion, the consortium of mycorrhizal fungi cultivated in wastewater from Iquitos is suitable for use as a biofertilizer for the agronomic development of cucumbers (*Cucumis sativus*).

Keywords: Microalgal extracts, Fertilizer, Germination, Microalga

Referencias

- [1] F. Smagghe, R. Spooner-Hart, Z. Hua Chen, M. Donovan-Mak. Biological control of arthropod pests in protected cropping by employing entomopathogens: Efficiency, production and safety. *Biological Control*. Noviembre del 2023. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2023.105337>
- [2] D. Battacharyya, M. Zamani Babgohari, P Rathor, B. Prithviraj. Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*. 196 (2015) 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.01>
- [3] A. de Paula Pereira, I. Barbosa Magalhães, J. Ferreira, J. Castro de Siqueira, ML. Calijuri. Microalgae organomineral fertilizer production: A life cycle approach. *Algal Research*. 1 de abril de 2023. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2023.103035>
- [4] M. Cobos, GE. Grandez, JD Maddox, CG. Castro, HN. Rodríguez, SL. Estela, MA. Grandez, JD Paredes, R. Tello-Espinosa, PM. Adrianzén, JL. Marapara, JC. Castro. The complete mitochondrial genome of the oleaginous microalgae *Ankistrodesmus falcatus* strain UCP001 from the Peruvian

- Amazon. Mitochondrial DNA Part B Resources. Volume 6, 2021 - Issue 1. 08 jan 2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33521263/>
- [5] E. Navarro-López, A. Ruíz Nieto, A. Ferreira, GF Acién, L. Gouveia. Biostimulant Potential of *Scenedesmus obliquus* Grown in Brewery Wastewater. *Molecules* 2020, 25(3), 664; <https://doi.org/10.3390/molecules25030664>
- [6] C. Mutale-Joan, B. Redouane, E. Najib, K. Yassine, K. Lyamlouli, S. Laila. Screening of microalgae liquid extracts for their bio stimulant properties on plant growth, nutrient uptake and metabolite profile of *Solanum lycopersicum* L. *Sci Rep.* 18 de febrero de 2020;10(1):2820. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-59840-4>
- [7] KV. Supraja., B. Behera, P. Balasubramanian. Efficacy of microalgal extracts as biostimulants through seed treatment and foliar spray for tomato cultivation. *Industrial Crops and Products.* 1 de septiembre de 2020;151:112453. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669020303691>
- [8] A. Ferreira, L. Melkonyan, S. Carapinha, B. Ribeiro, D. Figueiredo, G. Avetisova. Biostimulant and biopesticide potential of microalgae growing in piggery wastewater. *Environmental Advances.* 1 de julio de 2021;4:100062.
- [9] Mutale-Joan C, Redouane B, Najib E, Yassine K, Lyamlouli K, Laila S, et al. Screening of microalgae liquid extracts for their bio stimulant properties on plant growth, nutrient uptake and metabolite profile of *Solanum lycopersicum* L. *Sci Rep.* 18 de febrero de 2020;10(1):2820. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-59840-4>
- [10] RM. Hernández-Herrera, F. Santacruz-Ruvalcaba, MA. Ruiz-López, J. Norrie, G. Hernández-Carmona. Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.). *J Appl Phycol.* 1 de febrero de 2014;26(1):619-28.

Ingeniería y ambiente

Evaluación térmica de cocinas solares tipo caja y parabólica en el escaldado de níspero (*Mespilus germánica* L.) y sus efectos sobre el color y la vitamina C de la pulpa

Diego Quispe Sayago¹, Wilber Vilcapoma Quispe^{1,2}, Julio Oré García^{1,3}

¹ Semillero de Investigación “Ingeniería de Bajo Costo para el Procesamiento Sostenible de Alimentos”, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú

² Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú

³ Centro de Energías Renovables, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú

Resumen

El escaldado es un proceso crítico en el procesamiento de frutas y vegetales, ya que inactiva enzimas responsables del deterioro, además de otros beneficios como la reducción de la carga microbiana y, en el caso de los nísperos, el ablandamiento de la fruta para su posterior pelado y despulpado. Sin embargo, si no se realiza correctamente puede afectar de forma excesiva el contenido nutricional y el color de la fruta; por otro lado, presenta las desventajas de un elevado uso de agua y energía.

En el presente estudio se evaluó el desempeño térmico de dos sistemas de cocción solar -una cocina tipo caja con un espejo y un concentrador parabólico- aplicados al escaldado de níspero (*Mespilus germánica* L.) y analiza sus efectos sobre el color y el contenido de vitamina C de la pulpa. Se determinó la eficiencia térmica de cada dispositivo, así como los perfiles de temperatura durante el proceso de escaldado, utilizando Arduino. Posteriormente se evaluó el parámetro de color L^* de la pulpa expuesta al ambiente y se cuantificó la vitamina C mediante el método estándar de titulación con indofenol. Los resultados muestran que la cocina parabólica alcanzó temperaturas más elevadas en menor tiempo, favoreciendo un escaldado rápido, mientras que la cocina tipo caja presentó un calentamiento más gradual. Las diferencias térmicas entre los sistemas influyeron en las pérdidas de vitamina C; así mismo, aunque se observó un leve oscurecimiento

de la pulpa tras el escaldado, no comprometió significativamente la apariencia de la fruta. En conjunto, los hallazgos evidencian que el tipo de tecnología solar empleada impactan significativamente en la calidad fisicoquímica del níspero escaldado, y aportan información útil de cara a la mejora de la sostenibilidad de procesos en la industria alimentaria.

Descriptor: *escaldado solar, registro de temperatura mediante Arduino, análisis de color en frutas*

Abstract

Blanching is a critical process in fruit and vegetable processing, as it inactivates enzymes responsible for deterioration, in addition to other benefits such as reducing microbial load and, in the case of medlars, softening the fruit for subsequent peeling and pulping. However, if not done correctly, it can excessively affect the nutritional content and color of the fruit. Furthermore, it has the disadvantages of high water and energy consumption.

This study evaluated the thermal performance of two solar cooking systems—a box-type cooker with a mirror and a parabolic concentrator—applied to the blanching of medlars (*Mespilus germanica* L.) and analyzed their effects on the color and vitamin C content of the pulp. The thermal efficiency of each device was determined, as well as the temperature profiles during the blanching process, using Arduino. Subsequently, the L* color parameter of the pulp exposed to the environment was evaluated, and vitamin C was quantified using the standard indophenol titration method. The results show that the parabolic cooker reached higher temperatures in less time, favoring rapid blanching, while the box-type cooker heated more gradually. The thermal differences between the systems influenced vitamin C losses; likewise, although a slight darkening of the pulp was observed after blanching, it did not significantly compromise the appearance of the fruit. Overall, the findings show that the type of solar technology used has a significant impact on the physicochemical quality of blanched medlars and provide useful information for improving the sustainability of processes in the food industry.

Keywords: *solar blanching, temperature logger with Arduino, color analysis in fruits*

Referencias

- [1] M. Mikulic-Petkovsek, K. Jakljevic, R. Veberic, M. Hudina y D. Rusjan, [Foods](#) **12** (16), 3077 (2023).
- [2] D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 2nd ed. (Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989), pp. 331–334.
- [2] F. Ore Areche, D. Corilla Flores, M. A. Quispe-Solano, G. A. Nayik, E. A. De La Cruz-Porta, A. Ruiz Rodríguez, A. Ventura Roman y R. Chweya, [J. Food Qual.](#) **2023**, 3344539 (2023).
- [3] N. Selcuk y M. Erkan, [Postharvest Biol. Technol.](#) **99**, 9-19 (2015).
- [4] H. W. Xiao, Z. Pan, L. Z. Deng, H. M., El-Mashad, A. S. Mujumdar, Z. J. Gao y Q. Zhang, [Inform. Process. Agr.](#) **4** (2), 101-127 (2017).
- [5] F. Richter Reis, (Ed). *New Perspectives on Food Blanching*, (Springer International Publishing, Suiza, 2017)
- [6] Y. Wang, L. Zhang, X. Yu, C. Zhou, A. E. A. Yagoub y D. Li, [Food Rev. Int.](#) **40** (2), 641-657 (2023).
- [7] M. Aramesh, M. Ghalebani, A. Kasaeian., H. Zamani, G. Lorenzini, O. Mahian, y S. Wongwises, [Renew. Energ.](#) **140**, 419-435 (2019).
- [8] P. Kagale y S. H. Jangamshetti, Development and testing of IoT based Monitoring Interface for Solar Box Cooker. En: 2020 *IEEE Bangalore Humanitarian Technology Conference, Vijayapur, India, 8-10 octubre 2020*. (IEEE Bangalore Section, 2020).
- [9] S. S. Nielsen, en *Nielsen's Food Analysis Laboratory Manual*, Ed. por S. S. Nielsen y B. P. Ismail, (Springer Cham, Suiza, 2024). p. 153.
- [10] A. Esteves y R. Artero, [AVERMA](#) **3**, (1999).
- [11] F. Yettou, A. Gama, B. Azoui, A. Malek y N. L. Panwar, [J. Therm. Anal. Calorim.](#) **136**, 1347-1364 (2019).
- [12] R. ElGamal, C. Song, A. M. Rayan, C. Liu, S. Al-Rejaie y G. ElMasry, [Agronomy](#) **13** (6), 1580 (2023).
- [13] H. Wang, A. Iqbal, A. Murtaza, X. Xu, S. Pan y W Hu, [Food Rev. Int.](#) **39** (9), 6478-6499 (2022).

Ingeniería y ambiente**La Enseñanza de la Iluminación Natural y el Desarrollo de Herramientas para el Diseño Temprano de Ventanas**
Considerando Condiciones del Cielo, Radiación Solar y Control de Sombreamiento

Liliana O. Beltrán y Luming Xiao

Texas A&M University, Departamento de Arquitectura, College Station, Texas, USA

Resumen

Este artículo presenta como se enseña la iluminación natural y el desarrollo de dos herramientas innovadoras de diseño—el Calculador de Tipos de Cielo y el Transportador Iterativo de Máscaras de Sombreado para Control Solar—para mejorar el diseño de ventanas en etapas tempranas de proyectos arquitectónicos. Las ventanas son fundamentales para conectar los espacios interiores y exteriores, influyendo significativamente en la eficiencia energética, la calidad de la luz natural y el bienestar de los ocupantes. A pesar de la disponibilidad de diversas herramientas de simulación para evaluar el desempeño lumínico y energético, existe una carencia de herramientas que orienten a los diseñadores en la selección del tamaño, la orientación y los dispositivos de sombreado de las ventanas en función de condiciones dinámicas del cielo. Estas nuevas herramientas proporcionan datos completos y visualizaciones que permiten realizar análisis detallados de ventanas considerando ubicaciones específicas y distintos tipos de cielo, ofreciendo información más profunda que las métricas tradicionales y los resultados convencionales de simulación. Las herramientas fueron desarrolladas utilizando la plataforma Grasshopper de Rhino 7, el complemento Ladybug y GHPython, mediante un proceso que implicó la importación de archivos EPW, la vinculación de modelos de Rhino, el procesamiento de datos y la generación de salidas visuales. Estas herramientas están diseñadas tanto para mejorar el control solar en el diseño de ventanas por parte de profesionales como para servir de apoyo educativo a estudiantes que aprenden sobre control solar. Las principales funciones incluyen: Calculador de Tipos de Cielo, que extrae datos de archivos EPW para determinar la relación entre la iluminancia difusa y la horizontal global, proporcionando información detallada sobre los tipos de cielo predominantes de manera diaria, mensual y anual. El usuario puede analizar resultados horarios o tipos de cielo predominantes por día, generándose diagramas para visualizar patrones mensuales y anuales, además de hojas de cálculo para análisis adicionales, como histogramas de tipos de cielo en distintas ciudades. Proporciona datos relevantes como el número de horas o días nublados al año, útil para el diseño de iluminación natural y de instalaciones fotovoltaicas. El Transportador Iterativo de Máscaras de Sombreado genera una visualización tridimensional de la máscara de sombras basada en un modelo de Rhino, incorporando trayectoria solar y datos de radiación solar en displays mensuales o anuales. Visualiza la geometría solar y la radiación sobre la ventana analizada, mostrando la relación entre la eficiencia del dispositivo de sombreado y la exposición al cielo. Cuenta con visualización adaptativa en tiempo real que actualiza dinámicamente los diagramas conforme el modelo cambia, permitiendo una evaluación inmediata de estrategias de control solar. En resumen, estas herramientas permiten a los diseñadores comprender las condiciones del cielo de una ubicación y tomar decisiones fundamentadas sobre la ubicación, orientación y tamaño de las ventanas, así como las dimensiones y formas adecuadas de los dispositivos de sombreado bajo condiciones dinámicas de cielo. Las herramientas han sido probadas en múltiples proyectos, proporcionando información valiosa que mejora el diseño de ventanas y contribuye a la práctica y la investigación basada en evidencia..

Descriptor: *Iluminación natural, Diseño de ventanas, Condiciones del cielo, Control de sombreado, Herramientas de diseño*

Abstract

This paper presents how daylighting is taught and the development of two innovative design tools—the Sky-Type Calculator and the Iterative Shading-Mask-Protractor for Sun Control—to enhance early-stage window

design in building projects. Windows are crucial in connecting indoor and outdoor environments, significantly affecting energy efficiency, daylight quality, and occupant well-being. Despite the availability of various simulation tools for assessing lighting and energy performance, there is a lack of tools that can guide designers on the window size, orientation, and shading devices based on dynamic sky conditions. These new tools provide comprehensive data and visualizations, enabling designers to conduct thorough analyses of window designs tailored to specific locations and varying sky types, offering more detailed insights than traditional metrics and simulation outputs. The tools were developed using Rhino 7's Grasshopper platform, Ladybug plugin and GHPython. The process involved importing EPW files, linking Rhino models, processing data, and generating visual outputs. These tools were designed to enhance sun control in window design for professionals and serve as educational aids for students learning about solar control. The main features of the tools include: Sky-Type Calculator: This tool extracts data from EPW files to determine the ratio of diffuse to global horizontal illuminance, providing detailed information on daily, monthly, and yearly predominant sky types. Users can analyze either hourly results or predominant daily sky types. The tool generates diagrams to visualize monthly and yearly sky type patterns and includes spreadsheet outputs for further analysis, such as generating histograms of sky types for different cities. It provides data on the number of overcast hours or days per year, which is useful for daylighting and PV design. Iterative Shading-Mask-Protractor: This tool generates a 3D shading mask visualization based on a Rhino model, incorporating sun path and solar radiation data on a monthly or yearly display. It visualizes the solar geometry and radiation for the target window, illustrating the relationship between shading device efficiency and exposure to the sky. The tool features real-time adaptive visualization, dynamically updating diagrams in response to model changes, allowing for immediate assessment and implementation of sun control strategies. In summary, these tools enable designers to understand the sky conditions of a location and make informed decisions of window placement, orientation, and size, along with the appropriate dimensions and forms of shading devices under dynamic sky conditions. The tools have been tested in several projects, providing valuable insights that enhance window design and contribute to evidence-based design practice and research.

Keywords: *Daylighting, Window design, Sky conditions, Shading Control, Design tools*

Ingeniería y ambiente

Siembra, desarrollo y florecimiento del árbol de la quina (*Cosmibuena grandiflora*) en la plaza de armas de Trujillo – Perú

Roque Raul Rodriguez Barrutia¹ y Paul Isaac Huanuco Diaz²

¹ Instituto Nacional de Investigación de la Expedición Científica: "Por la ruta del árbol de la quina".

² Supervisor de áreas verdes del Segat - Municipalidad Provincial de Trujillo

Resumen

El árbol de la quina representa la flora del Perú en su Escudo Nacional, habiendo salvado a la Humanidad de la terrible malaria o paludismo[1]. La Plaza de Armas de Trujillo alcanza los 1400 m²[2] poseendo grandes áreas verdes por lo cual se trazo como objetivo sembrar diversas especies del árbol de la quina. *Cosmibuena grandiflora* (Sinonimia: *Cinchona china* López, *Cinchona longiflora* Mutis ex Steud, *Cinchona obtusifolia* D. Dietr., *Cinchona quina* Ruiz) ès un árbol de 5 a 12 m de alto. Tronco ramificado a baja altura. Hojas simples y opuestas, de 6-20 x 3-16 cm, obovadas, con ápice agudo, bordes enteros y base decurrente. Estípulas deciduas. Inflorescencias con 3-9 flores, glabras; pedúnculos 6-30 mm; brácteas 10-18 mm. Flores pediceladas, los pedicelos 5-30 mm. Fue sembrada el 14 de noviembre del 2022 teniendo 20 cm de altura, adaptándose rápidamente, alcanzando un gran desarrollo, midiendo en la actualidad 2.40 metros de altura, habiendo iniciado su floración precozmente. El día 10 abril del 2024 se dio lugar a la primera floración con una inflorescencia, en el mes de junio se produjo la segunda floración con innumerables ramilletes, prolongándose hasta la actualidad, constituyéndose en la única planta de árbol de la quina floreciendo a nivel del mar en las costas del Perú y el Mundo. La pronta fructificación permitirá reforestar los diversos parques

y plazuelas de Trujillo así como la entrega de plántones a todos los centros educativos de la Región La Libertad

Descriptores: *Arbol de la quina, Plaza de Armas de Trujillo, Perú.*

Planting, development and flowering of the cinchona tree (*Cosmibuena grandiflora*) in the plaza de armas of Trujillo – Peru

Abstract

The cinchona tree represents the flora of Peru in its National Coat of Arms, having saved Humanity from the terrible malaria or malaria[1]. The Plaza de Armas of Trujillo reaches 1400 m²[2] having large green areas, for which the objective was to plant various species of the cinchona tree. *Cosmibuena grandiflora* (Synonymy: *Cinchona china* López, *Cinchona longiflora* Mutis ex Steud, *Cinchona obtusifolia* D. Dietr., *Cinchona quina* Ruiz) It is a tree 5 to 12 m high. Branched trunk at low height. Leaves simple and opposite, 6-20 x 3-16 cm, obovate, with acute apex, entire edges and decurrent base. Stipules deciduous. Inflorescences with 3-9 flowers, glabrous; peduncles 6-30 mm; bracts 10-18 mm. Flowers pedicellate, pedicels 5-30 mm. was sown on November 14, 2022 being 20 cm tall, adapting quickly, reaching a great development, currently measuring 2.40 meters in height, having started its flowering early. On April 10, 2024, the first flowering took place with an inflorescence, in the month of June the second flowering took place with countless bouquets, lasting until today, becoming the only cinchona tree plant flowering at sea level on the coasts of Peru and the World. The early fruition will allow the reforestation of the various parks and squares of Trujillo as well as the delivery of sit-ins to all educational centers in the La Libertad Region

Keywords: *Cinchona tree, Plaza de Armas de Trujillo, Peru.*

Referencias:

| | |
|-----|--|
| [1] | R. Rodríguez, I. Barrutia, T. Marín (2020). Germinación de semillas de <i>Cinchona officinalis</i> L. en tres tipos de suelos de Cajamarca, Perú. <i>Revista Cubana De Ciencias Forestales</i> , 8(1), 75–87. Recuperado a partir de https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/488 |
| [2] | Chávez Marquina, Juan Carlos (2018). "Plaza Mayor de la ciudad de Trujillo" en BICENTENARIO DE TRUJILLO PERÚ, 15 abril 2018, disponible en: https://trujillobicentenario.org/2995/plaza-mayor-de-la-ciudad-de-trujillo . |

Ingeniería y ambiente

Impacto de la deforestación en la pérdida del hábitat de vida silvestre amenazada en la Amazonía

José Antonio Samamé Saavedra

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

Resumen

El presente estudio pretende analizar el impacto de la deforestación en la pérdida de hábitat de las especies de flora y fauna amenazadas de la Amazonía peruana [1,2,3,4,5,6,7,8], cuya metodología se enmarca en un tipo de investigación descriptivo explicativo con diseño no experimental de corte longitudinal por la compilación de un acervo de información mediante el análisis documental proveniente de fuentes secundarias desarrolladas por SERFOR, MINAM y Global Forest Watch, lo cual, permitió contrastar la hipótesis aplicándose el método analítico, inductivo y deductivo en aras de conceder respuesta a cada objetivo planteado. En ese sentido, se determinó que la dinámica de la deforestación en la Amazonía peruana a partir del siglo XXI muestra una tendencia creciente producto de diversas actividades antrópicas

como incendios forestales, tala indiscriminada, agricultura migratoria, minería informal, construcción de carreteras, entre otras problemáticas aunadas con el cambio climático afectan la cobertura forestal que acoge una enorme diversidad biológica representativa de los bosques de la Amazonía peruana, lo cual, se traduce en pérdida de hábitat debido a los cambios provocados en las condiciones fisicoquímicas de los recursos naturales indispensables en la continuidad de especies de flora y fauna [9,10,11,12], por ende, se amerita del diseño de una propuesta de reforestación fundamentada en los lineamientos de producción sostenible con el propósito de restaurar las tierras forestales degradadas, proteger de forma integral los bosques y rescatar las especies amenazadas o en peligro crítico de extinción, fomentando la conservación y preservación de los sistemas ecológicos con participación de los actores sociales e involucrados en labores de agroforestería, cuidado de diferentes ecosistemas de notable importancia económica y ecológica, monitoreo constante de las especies claves en el desarrollo de la región e implementación de tecnologías direccionadas al aprovechamiento sostenible de recursos para mejorar la calidad de las condiciones ambientales como el bienestar de las poblaciones indígenas.

Descriptor: *Deforestación, pérdida de hábitat, especies amenazadas, servicios ecosistémicos.*

Abstract

The present study aims to analyze the impact of deforestation on habitat loss of threatened flora and fauna species in the Peruvian Amazon [1,2,3,4,5,6,7,8]. Its methodology is framed within a descriptive-explanatory research type with a non-experimental longitudinal design. This is achieved through the compilation of a wealth of information by means of documentary analysis from secondary sources developed by SERFOR, MINAM and Global Forest Watch, which allowed the hypothesis to be tested by applying the analytical, inductive and deductive method in order to provide an answer to each objective set. In this sense, it was determined that the dynamics of deforestation in the Peruvian Amazon since the 21st century show an increasing trend resulting from various anthropogenic activities such as forest fires, indiscriminate logging, slash-and-burn agriculture, informal mining, road construction, among other problems combined with climate change affect the forest cover that shelters an enormous biological diversity representative of the forests of the Peruvian Amazon, which translates into habitat loss due to the changes caused in the physicochemical conditions of the natural resources indispensable in the continuity of species of flora and fauna [9,10,11,12], therefore, a reforestation proposal based on sustainable production guidelines is needed to restore degraded forest lands, comprehensively protect forests, and rescue threatened or critically endangered species, promoting the conservation and preservation of ecological systems with the participation of social actors involved in agroforestry work, care of different ecosystems of notable economic and ecological importance, constant monitoring of key species in the development of the region, and implementation of technologies aimed at the sustainable use of resources to improve the quality of environmental conditions as well as the well-being of indigenous populations.

Keywords: *Deforestation, habitat loss, threatened species, ecosystem services.*

Referencias

- [1] Ráez, E. (2019). La amazonía peruana y el cambio climático. Lince: Publicación del Movimiento Ciudadano frente al Cambio Climático. Recuperado de <https://www.mocicc.org/wp-content/uploads/2019/07/LA-AMAZON%C3%8DA-PERUANA.pdf>
- [2] Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011). State of the World's Forests. Chapter 2. Rome. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i2000e/i2000e02.pdf>
- [3] Uribe, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf;jsessionid=B1C9973F5DFB13276ECC80A67F92F122?sequence=1
- [4] Instituto Global de Crecimiento Verde; Instituto Alemán de Desarrollo; Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2015). Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y lecciones aprendidas para reducirla. Recuperado de <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Interpretacion-de-la-dinamica-de-la-deforestacion-en-el-Peru-y-lecciones-aprendidas-para-reducirla-1.pdf>

- [5] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Los bosques y el cambio climático en el Perú*. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5184s.pdf>
- [6] Enouh, O., & Ogogo, A. (2018). Assessing Tropical Deforestation and Biodiversity Loss in the Cross River Rainforest of Nigeria. *OJF*, 393 - 408. Recuperado de <https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=86263>
- [7] Pardini, R., Nichols, L., & Puttker, T. (2017). Respuesta de la biodiversidad a la pérdida y fragmentación del hábitat. *Elsevier Inc.* Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/316863271_Biodiversity_Response_to_Habitat_Loss_and_Fragmentation
- [8] Otavo, S., & Echevarría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 924 - 935. Recuperado de cibnor.repositorioinstitucional.mx
- [9] Ministerio del Ambiente. (2021). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2021*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1827/libro.pdf
- [10] Ministerio del Ambiente. (2021). *Estadística Ambiental*. <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>
- [11] Ministerio del Ambiente. (2021). *Nivel de referencia de emisiones forestales por deforestación bruta del Perú en el bioma Amazónico*. https://redd.unfccc.int/files/nref_peru_final.pdf
- [12] Global Forest Watch. (2025). Pérdida de la cobertura arbórea a causa de la deforestación en el Perú. <https://www.globalforestwatch.org/>

Ingeniería y ambiente

Estructura electrónica y características de enlace de iones de líquidos iónicos en superficies de litio metálico mediante un enfoque DFT

Luis A. Selis^{1,2}, Dinau Velazco-Lorenzo², Juan Quillas² and Diego E. Galvez-Aranda³

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru 210, Lima 15333, Peru

² Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru 210, Lima 15333, Peru

³ Chemical Engineering Department, Texas A&M University, College Station, TX 77840, USA

Resumen

Comprender las interacciones entre los iones de líquidos iónicos y las superficies de litio metálico es fundamental para diseñar baterías de litio metálico más seguras y eficientes. En este trabajo, utilizamos la teoría del funcional de la densidad para investigar la estructura electrónica, las energías de enlace, los desplazamientos de la función de trabajo y la redistribución de carga interfacial de varios iones de líquidos iónicos, incluidos FSI, TFSI, PF, BF, DFOB, Pyr14 y EMIM, sobre un ánodo de litio metálico (Lim). Se examinan los efectos dependientes de la orientación de absorción para cada molécula. Específicamente, las diferencias en la densidad de carga y los análisis de la función de localización electrónica revelaron patrones únicos de acumulación y deslocalización de electrones que pusieron de manifiesto funciones atómicas específicas en el enlace interfacial. La transferencia de carga interfacial se analiza mediante cargas de Bader, lo que revela una redistribución de carga moderada para los cationes (EMIM, Pyr14) y una captación de carga más significativa para los aniones reactivos (FSI, TFSI, DFOB). Entre los cationes, se determinó que el EMIM presentaba la mayor estabilidad interfacial, mientras que el Pyr14 mostró una reactividad intermedia. En cuanto a los aniones, se observaron diferentes tendencias en la formación de enlaces con el litio metálico y una posible fragmentación. En conjunto, estos hallazgos detallan un análisis atómico de las interacciones entre el líquido iónico y el litio, proporcionando nuevas vías para el diseño molecular de electrolitos que permitan estabilizarlos sin necesidad de cálculos computacionales costosos.

Descriptor: estudio interfacial, densidad electrónica, potencial electrostático, estabilidad interfacial, primeros principios

Abstract

Understanding the interactions between ionic liquid ions and lithium-metal surfaces is critical for designing safer and more efficient lithium metal batteries. In this work, we use density functional theory to investigate the electronic structure, binding energies, work-function shifts and interfacial charge redistribution of several ionic liquid ions, including FSI, TFSI, PF, BF, DFOB, Pyr14, and EMIM, on a Li-metal anode (Lim). Adsorption orientation-dependent effects are examined for each molecule. Specifically, differences in charge density and electron localization function analyses revealed unique patterns of electron accumulation and delocalization that highlighted specific atomic roles in interfacial bonding. Interfacial charge transfer is analyzed through Bader charges, revealing a moderate charge redistribution for the cations (EMIM, Pyr14), and a more significant charge uptake for the reactive anions (FSI, TFSI, DFOB). Among cations, EMIM was determined to have the most interfacial stability, while Pyr14 displayed mid-level reactivity. For the anions, varying tendencies for bond formation with lithium metal and potential fragmentation could be determined. Overall, these discoveries detail an atomistic analysis of ionic liquid to Lim interactions providing additional pathways for molecular design techniques to stabilize electrolytes performing not high-cost computational calculations.

Keywords: interfacial study; electronic density; electrostatic potential; interfacial stability; first principles

Referencias

- [1] Selis, L.A.; Velazco-Lorenzo, D.; Quillas, J.; Gálvez-Aranda, D.E. Electronic structure and binding characteristics of ionic liquid ions on Li-metal surfaces through a DFT approach. *Crystals* **2025**, *15*, 928.
- [2] Selis, L.A.; Seminario, J.M. Dendrite formation in silicon anodes of lithium-ion batteries. *RSC Adv.* **2018**, *8*, 5255–5267

Ingeniería y ambiente

Coproprevalencia de *Echinococcus* spp. y factores asociados en perros domésticos de los Andes peruanos

Margarita Isabel Huamán-albites¹, Oscar Elías Huamán Albites¹, William Marcelino Quispe Paredes², Aldo Alim Valderrama Pomé³

¹ Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

² Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú

³ Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Abancay, Perú

Resumen

La equinococosis quística es una zoonosis parasitaria ocasionada por la larva del cestodo *Echinococcus granulosus sensu lato* [1]. El can es el hospedero definitivo del estadio adulto y, los hospederos intermediarios del son las ovejas, cabras, vacas, cerdos, caballos, camélidos y cérvidos. Las personas son hospederos intermediarios accidentales, por la deglución de huevos del parásito adulto en las heces de los canes [2]. El objetivo del estudio fue determinar la coproprevalencia de *E. granulosus* en canes domésticos y los factores asociados en el distrito de Ascensión, Huancavelica, Perú. El diseño fue no experimental, analítico y de corte transversal; con protocolo aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Huancavelica. El tamaño de la población fue de 270 domicilios de 9 comunidades. Con un muestreo aleatorio simple se obtuvo una muestra de 159 viviendas, recolectándose 453 muestras de heces, analizándolas microscópicamente, cuantificando los huevos por gramo de heces.

El diagnóstico de copro-PCR se realizó extrayendo ADN genómico usando el kit comercial de SIGMA. La información se analizó con el programa estadístico SPSS 25. La prevalencia de *E. granulosus* en los perros fue de 10,8% (49/453; IC95%=7,9-13,8). Los centros poblados con más prevalencia fueron Pastales (29,4%) y Sacsalla (16,7%). La convivencia de los canes con burros ($p<0,05$) y alpacas ($p<0,01$) en el domicilio se asoció a la equinococosis. Al análisis coprológico los canes resultaron infectados con *Strongyloides* sp (7,2%), *Taenia* sp (6,6%), *Toxascaris* sp (1,8%) y *Trichuris* sp (0,4%). La coinfección de *E. granulosus* con *Taenia* sp y *Strongyloides* sp reveló asociación estadística significativa ($p<0,01$). La alimentación de los canes con vísceras cocinadas, después del faenamiento domiciliario de ganado se asoció a la equinococosis ($p<0,01$). Existió diferencia entre la cuantía de alpacas criadas y la positividad de equinococosis en perros ($p<0,01$), por lo que, en los domicilios de los canes con equinococosis se criaba más alpacas que en domicilios de canes que resultaron negativo.

Descriptor: hidatidosis, prevalencia, *Canis familiaris*

Abstract

Cystic echinococcosis is a parasitic zoonosis caused by the larva of the tapeworm *Echinococcus granulosus sensu lato* [1]. Dogs are the definitive host of the adult stage, and intermediate hosts include sheep, goats, cattle, pigs, horses, camelids, and deer. Humans are accidental intermediate hosts, becoming infected through the ingestion of adult parasite eggs in dog feces [2]. The objective of this study was to determine the co-prevalence of *E. granulosus* in domestic dogs and associated factors in the district of Ascensión, Huancavelica, Peru. The study design was non-experimental, analytical, and cross-sectional, with a protocol approved by the Ethics Committee of the Faculty of Nursing at the National University of Huancavelica. The population size consisted of 270 households in 9 communities. A simple random sampling method was used to obtain a sample of 159 households, from which 453 fecal samples were collected and analyzed microscopically, quantifying the eggs per gram of feces. Copro-PCR diagnosis was performed by extracting genomic DNA using the SIGMA commercial kit. The data were analyzed using SPSS version 25. The prevalence of *E. granulosus* in dogs was 10.8% (49/453; 95% CI = 7.9–13.8). The communities with the highest prevalence were Pastales (29.4%) and Sacsalla (16.7%). The presence of dogs with donkeys ($p < 0.05$) and alpacas ($p < 0.01$) in the household was associated with echinococcosis. Coprological analysis revealed that dogs were infected with *Strongyloides* sp. (7.2%), *Taenia* sp. (6.6%), *Toxascaris* sp. (1.8%), and *Trichuris* sp. (0.4%). Coinfection with *E. granulosus*, *Taenia* sp., and *Strongyloides* sp. showed a statistically significant association ($p<0.01$). Feeding dogs cooked offal after home slaughter of livestock was associated with echinococcosis ($p<0.01$). A difference was found between the number of alpacas raised and echinococcosis positivity in dogs ($p<0.01$); therefore, more alpacas were raised in the homes of dogs with echinococcosis than in the homes of dogs that tested negative.

Keywords: hydatidosis, prevalence, *Canis familiaris*

Referencias

- [1] A. Naidich, M.C. Elissondo, K. Vizcaychipi, G. Sienna, V. Ali, C.M. Gavidia y J. Guisantes. International consensus on nomenclature about echinococcosis: translation and adapting for Spanish, Rev Peru Med Exp Salud Publica (2024) 41(2): 185-202.
- [2] A.A. Valderrama, G. Mamani y F.J. Uzuriaga. Determination of copro-prevalence of *Echinococcus granulosus* and associated factors in domestic dogs: a household cross-sectional study in Huancarama, Peru, Austral journal of veterinary sciences (2023) 55(3): 167-175.

Salud

Factores sociodemográficos y clínicos asociados a la mortalidad materna: un análisis predictivo mediante regresión logística en Perú, 2024

Ronald Huayhua Huayhua

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Universitaria cruce con Av. Venezuela cuadra 34, Lima, Perú

Resumen

La mortalidad materna constituye uno de los principales desafíos en salud pública y un indicador esencial del desarrollo social y la calidad de los sistemas sanitarios. A pesar de los esfuerzos implementados en los últimos años, el Perú continúa enfrentando niveles preocupantes de muertes maternas, especialmente en regiones con limitaciones estructurales, desigualdades económicas y barreras de acceso a los servicios de salud. La persistencia de estas brechas evidencia la necesidad de comprender mejor los factores que incrementan el riesgo de mortalidad durante el embarazo, parto y puerperio.

Ante este problema, resulta indispensable identificar los determinantes sociodemográficos, obstétricos y de atención en salud que contribuyen a las muertes maternas, con el fin de fortalecer las intervenciones destinadas a la prevención y detección temprana de complicaciones. El estudio se justifica en la necesidad de generar evidencia actualizada que permita orientar políticas públicas y estrategias clínicas más efectivas, especialmente en un contexto donde la desigualdad territorial sigue siendo marcada y donde la mayoría de muertes maternas son evitables.

El objetivo principal de esta investigación es analizar los factores asociados a la mortalidad materna en el Perú durante el año 2024 mediante la aplicación de un modelo de regresión logística binaria. Se busca estimar la probabilidad de fallecimiento materno en función de variables relacionadas con edad, educación, residencia, controles prenatales, tipo de establecimiento de salud y complicaciones obstétricas. Los resultados permitirán identificar predictores clave para la construcción de un modelo predictivo que contribuya a la toma de decisiones en salud pública y a la focalización de intervenciones destinadas a las poblaciones más vulnerables.

Descriptor: *Mortalidad materna, Regresión logística, Salud pública*

Abstract

Maternal mortality remains one of the major challenges in public health and a key indicator of social development and healthcare quality. Despite recent improvements, Peru continues to experience concerning levels of maternal deaths, particularly in regions affected by structural limitations, economic disparities, and barriers to healthcare access. The persistence of these issues highlights the need to better understand the factors that increase the risk of maternal death during pregnancy, childbirth, and the postpartum period.

Given this situation, identifying sociodemographic, obstetric, and healthcare-related determinants that contribute to maternal mortality is essential to strengthen prevention efforts and improve early detection of complications. This study is justified by the urgent need to generate updated evidence that can guide public policies and clinical strategies, particularly in a context where territorial inequalities remain significant and where most maternal deaths are considered preventable.

The main objective of this research is to analyze the factors associated with maternal mortality in Peru during 2024 through the application of a binary logistic regression model. The study aims to estimate the probability of maternal death based on variables such as age, educational level, area of residence, prenatal care, type of healthcare facility, and presence of obstetric complications. The results will identify key predictors for developing a risk-prediction model that supports public health decision-making and helps target interventions for the most vulnerable populations.

Keywords: *Maternal mortality, Logistic regression, Public health*

Referencias

- [1] Campbell, O. M., & Graham, W. J. (2006). Strategies for reducing maternal mortality. *The Lancet*, 368(9543), 1284–1299.
- [2] Huaya Alarcón, B. J. (2022). Factores sociodemográficos asociados a mortalidad materna en mujeres en edad fértil a nivel nacional según la encuesta ENDES 2018 – 2020. [Tesis para optar Título profesional de Médico Cirujano, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional de la Universidad

Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/133b5ca3-9ea9-4d1d-b481-c7ed4457eeeea/content>

- [3] Kassebaum, N. J., et al. (2016). Global, regional, and national levels of maternal mortality. *The Lancet*, 388(10053), 1775–1812.
- [4] Ministerio de Salud del Perú. (2023). Informe anual de mortalidad materna. MINSA.
- [5] Say, L., Chou, D., & WHO Maternal Causes Group. (2014). Maternal mortality estimates. *The Lancet*, 384(9947), 980–1004.
- [6] Thaddeus, S., & Maine, D. (1994). Too far to walk: delays in maternal mortality. *Social Science & Medicine*, 38(8), 1091–1110.
- [7] United Nations Population Fund (UNFPA). (2022). State of World Population: Seeing the Unseen. UNFPA.
- [8] World Health Organization. (2019). Trends in maternal mortality: 2000–2017. WHO.

Salud

Engineering a Safe Minicell-Producing *Salmonella Typhimurium* via Lambda-Red/Cas9-Assisted Genome Editing as a Novel Vaccine Delivery Vector

Kevin Jorge Magaña-Bocanegra^{1,2} y Rosendo Luria-Pérez¹

¹ Unit of Investigative Research on Oncological Diseases, Children's Hospital of Mexico Federico Gomez, Mexico City, Mexico.

² Department of Molecular Biomedicine, Center for Research and Advanced Studies of the National Polytechnic Institute, Mexico City, Mexico.

Abstract

The development of safe and effective vaccine vectors is essential for optimizing immunization strategies. Live-attenuated *Salmonella enterica* has been extensively explored as a vaccine vector due to its intrinsic tropism for lymphoid cells, particularly Antigen-Presenting Cells, and its strong immunostimulatory capacity. However, its use remains limited due to biosafety concerns. To overcome this issue, bacterial minicells — non-replicative, chromosome-free nanoparticles — represent a promising alternative. Minicells retain the immunogenic components of the parental bacterium, can carry plasmids, and express recombinant proteins, and their inability to replicate eliminates the risk of infection, offering a safer platform for vaccine delivery. This study reports the generation of a minicell-producing *Salmonella enterica* serovar Typhimurium attenuated strain through targeted deletion of the *minCD* genes (bacterial cell division regulators) using a scarless genome editing system. This system includes: 1) the CAS9BAC1P plasmid (Sigma), which allows constitutive expression of the Cas9 endonuclease and arabinose-inducible expression of the lambda-red recombination system; 2) the pEcgRNAMinD plasmid, encoding a gRNA targeting the *minD* gene; and 3) a donor dsDNA fragment carrying the Δ *minCD* deletion flanked by 300 bp of homology arms. The pEcgRNAMinD plasmid was constructed by in vivo assembled from pEcgRNA, and the donor dsDNA was generated by PCR from the pGEM-T- Δ *minCD* plasmid, which was constructed by deleting *minCD* from the *minCDE* operon cloned into pGEM-T (Promega). All plasmid constructs were analyzed by electrophoresis and restriction digestion and validated by Sanger sequencing. Attenuated *Salmonella* Typhimurium SL3261 strain was first transformed with CAS9BAC1P, induced with arabinose, and subsequently transformed with pEcgRNAMinD and the Δ *minCD* donor fragment. PCR confirmed the Δ *minCD* deletion in 100% of the selected colonies. Finally, the production of minicells in *Salmonella* Typhimurium Δ *minCD* strains was verified by purification of the minicells and their analysis by fluorescent microscopy and flow cytometry comparing them with the parental strain. It was also shown that purified minicells can be loaded with plasmids, recombinant proteins and chemotherapeutic drugs.

Keywords: Vaccine vector; bacterial minicells; biotechnology; genome editing; CRISPR-Cas9; nanomedicine.

Salud

Efecto Hipocolesterolémico del Aguaymanto (*Physalis peruviana*) a Diferentes Dosis en Modelo Experimental con Ratas Wistar

Edgar Robert Tapia- Manrique y Davis Alberto Mejía-Pinedo

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Jr. Puno N°1002. Lima, Perú

Resumen

Introducción: El hipercolesterolemia es un factor de riesgo cardiovascular de gran trascendencia para la salud pública mundial. [1] **Objetivo** El aguaymanto *Physalis peruviana*, un fruto andino rico en fitoesteroles, polifenoles y vitaminas antioxidantes, ha demostrado propiedades hipolipemiantes que requieren una indagación sistemática. Los estudios dosis-respuesta en modelos animales son los pilares desarrollar rangos terapéuticos y perfiles de seguridad antes de investigar en humanos.[2]. **Metodo:** En este contexto, el propósito de este trabajo fue evaluar el efecto dosis-dependiente del extracto de aguaymanto sobre los niveles séricos de colesterol total, lipoproteínas de baja densidad LDL, lipoproteínas de alta densidad HDL y triglicéridos en ratas Wistar con hipercolesterolemia experimentalmente inducida. Utilizamos 50 ratas Wistar macho, con un peso de 200-250 g, distribuidas aleatoriamente en cinco grupos de 10 individuos: control negativo, control hipercolesterolémico, dosis baja de extracto de aguaymanto 250mg/kg, dosis media 500mg/kg y dosis alta 750mg. La hipercolesterolemia se desarrolló con dieta hiperlipídica durante 30 días consecutivos y a partir del día 31 ingerir los tratamientos por vía oral durante 28 días, se cuantificó el perfil lipídico sérico semanalmente, usando técnicas de espectrofotometría enzimática-colorimétrica. Los resultados mostraron un efecto dosis-dependiente altamente significativo. La dosis baja logra reducciones de 28% en colesterol total, 25% en LDL y 22% en triglicéridos, el HDL nivel 15%. El grupo de dosis media desciende un 42%, 38% y 35%, respectivamente, elevando el HDL en el 28%. La dosis alta disminuyó al 51% en colesterol total, 47% en LDL y 43% en triglicéridos, incrementando el HDL al 35%, sin presentar toxicidad hepática o renal. **Conclusión:** el extracto de aguaymanto presenta efectos hipocolesterolémicos dosis-dependientes que alcanzan una máxima eficacia terapéutica a 750mg/kg sin efectos secundarios, lo que sienta bases farmacológicas para futuros estudios clínicos. [3]

Descriptor: *aguaymanto, dosis-respuesta, hipercolesterolemia, ratas Wistar, fitoterapia*

Abstract

Introducción: Hypercholesterolemia constitutes a cardiovascular risk factor with significant impact on global public health. Golden berry (*Physalis peruviana*), a fruit native to the Andes rich in phytosterols, polyphenols, and antioxidant vitamins, has demonstrated hypolipidemic properties that merit systematic investigation. Dose-response studies in animal models are fundamental for establishing optimal therapeutic ranges and safety profiles prior to clinical research in humans [1]. **Objective** of this study was to evaluate the dose-dependent effect of golden berry extract on serum levels of total cholesterol, low-density lipoproteins (LDL), high-density lipoproteins (HDL), and triglycerides in Wistar rats with experimentally induced hypercholesterolemia. For this purpose, 50 male Wistar rats weighing between 200-250g were used, randomly distributed into five groups of ten individuals each. [2.]**Methods** negative control, hypercholesterolemic control, and three experimental groups receiving golden berry extract at low (250mg/kg), medium (500mg/kg), and high (750mg/kg) doses. Hypercholesterolemia was induced through a hyperlipidic diet administered for 30 consecutive days, and subsequently treatments were administered orally for 28 days. Serum lipid profile was quantified weekly using enzymatic-colorimetric spectrophotometry techniques. **Results** demonstrated a statistically significant dose-dependent effect. The low-dose group showed reductions of 28% in total cholesterol, 25% in LDL, and 22% in triglycerides, while HDL increased by 15%. With the medium dose, decreases of 42%, 38%, and 35% were observed respectively, with HDL

increase of 28%. The high dose produced the greatest reductions: 51% in total cholesterol, 47% in LDL, and 43% in triglycerides, elevating HDL by 35%, without evidence of hepatic or renal toxicity. In **conclusion**, golden berry extract demonstrated dose-dependent hypocholesterolemic effect, achieving maximum therapeutic efficacy at 750mg/kg without adverse effects, establishing pharmacological foundations for future clinical studies.[3]

Keywords: golden berry, dose-response, hypercholesterolemia, Wistar rats, phytotherapy

Referencias

- [1] Ramadan, M. F., & Mörsel, J. T. (2009). Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of Golden Berry (*Physalis peruviana* L.) juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(14), 2404-2411. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3729>
- [2] Olivares-Tenorio, M. L., Dekker, M., Verkerk, R., & van Boekel, M. A. J. S. (2016). Health-promoting compounds in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.): Review from a supply chain perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 57(Part A), 83-92. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.09.009>
- [3] Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1733-1740. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.09.034>

Salud

Efecto Neuroprotector de *Spirulina maxima* sobre la Memoria Espacial en Modelo Murino: Estudio Experimental

Davis Alberto Mejía-Pinedo¹, Luz Rocío Alguiar-Bernaola², César Augusto Canales-Martínez¹, Alfredo Juan Flavio Díaz-Guadalupe^{1,3}, Oscar Pedro Santisteban-Rojas⁴, José Antonio Huamaní-Azorza¹

¹ Grupo de Investigación Alimentos y Salud, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Jr. Puno N°1002 - Lima – Perú.

² Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Jr. Puno N°1002. Lima, Perú

³ Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Av. Angamos Este 2520. Lima, Perú.

⁴ Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Germán Amézaga s/n Ciudad Universitaria. Lima, Perú.

Resumen

Introducción: el deterioro cognitivo, y en especial a memoria espacial, es un reto neurológico creciente. *Spirulina maxima*, una microalga rica en ficocianinas, β -caroteno y ácidos grasos poliinsaturados, tiene propiedades antioxidantes y neuroprotectoras.[1] El propósito de esta investigación era explorar su potencial terapéutico en las funciones mnésicas espaciales de *Rattus norvegicus* var. *albinus*. **Objetivos:** evaluar el efecto de *Spirulina maxima* de dos a dosis diferentes en la memoria espacial y biomarcadores de estrés oxidativo en tejido cerebral en ratas albinas.[2] **Método:** cuarenta ratas wistar adultas fueron divididas aleatoriamente en cada uno de los cuatro grupos de estudio, uno control y tres experimentales, suplementados con *S. maxima* a dosis de 250, 500 y 750 mg/kg por vía oral durante 30 días. La evaluación se realizó mediante el paradigma de Morris Water Maze, midiendo la latencia de escape, el recorrido de la búsqueda y el tiempo en el cuadrante objetivo. Paralelamente se analizaron parámetros bioquímicos y morfometría hipocámpal mediante coloración de Nissl. **Resultados:** las cadenas suplementadas mostraron una disminución significativa en la latencia de escape y una optimización de las estrategias de búsqueda. El grupo tratado con la dosis de 500 mg/kg demostró la mayor eficacia, aumentando en un 34% la actividad antioxidante endógena mientras que reducía la peroxidación lipídica en un 28%. El análisis histológico

mostró la preservación de las neuronas del hipocampo, encontrando una mayor densidad celular en los estratos piramidales. **Conclusión:** *Spirulina maxima* mejora significativamente la memoria espacial a través de mecanismos antioxidante/neuroprotectores a dosis dependientes, validando su aplicabilidad terapéutica en el deterioro cognitivo [3].

Descriptores: *Spirulina maxima*, memoria espacial, neuroprotección, laberinto de Morris, antioxidantes, hipocampo, *Rattus norvegicus*.

Abstract

Introduction: Cognitive decline, particularly spatial memory impairment, represents a growing neurological challenge. *Spirulina maxima*, a microalga with high content of phycocyanins, β -carotene, and polyunsaturated fatty acids, exhibits promising antioxidant and neuroprotective properties.[1] This research explored its therapeutic potential on spatial mnesic functions in *Rattus norvegicus* var. *albinus*. **Objectives:** To evaluate the dose-dependent effect of *Spirulina maxima* on spatial memory and determine oxidative stress biomarkers in brain tissue of albino rats [2]. **Methods:** Forty adult Wistar rats were randomly distributed into four groups: control and three experimental groups (250, 500, 750 mg/kg of *S. maxima* orally, 30 days). Behavioral assessment employed the Morris water maze paradigm, quantifying escape latency, swimming trajectory, and target quadrant permanence. Biochemical parameters (malondialdehyde, reduced glutathione, superoxide dismutase) and hippocampal morphometry were analyzed using Nissl staining. **Results:** Supplemented groups exhibited significant decrease in escape latency ($p < 0.01$) and optimization of spatial search strategies. The 500 mg/kg dose demonstrated maximum efficacy, increasing endogenous antioxidant activity (34%) and reducing lipid peroxidation (28%). Histological analysis evidenced hippocampal neuronal preservation with higher cellular density in pyramidal layers. **Conclusion:** *Spirulina maxima* significantly enhances spatial memory through dose-dependent antioxidant and neuroprotective mechanisms, validating its therapeutic applicability in cognitive impairment.[3]

Keywords: *Spirulina maxima*, spatial memory, neuroprotection, oxidative stress, Morris water maze, hippocampus, murine model.

Referencias

- [1] Morris, R. (1984). Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *Journal of Neuroscience Methods*, 11(1), 47-60. [https://doi.org/10.1016/0165-0270\(84\)90007-4](https://doi.org/10.1016/0165-0270(84)90007-4)
- [2] Gemma, C., Mesches, M. H., Sepesi, B., Choo, K., Holmes, D. B., & Bickford, P. C. (2002). Diets enriched in foods with high antioxidant activity reverse age-induced decreases in cerebellar β -adrenergic function and increases in proinflammatory cytokines. *The Journal of Neuroscience*, 22(14), 6114-6120. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.22-14-06114.2002>
- [3] Strömberg, I., Gemma, C., Vila, J., & Bickford, P. C. (2005). Blueberry- and spirulina-enriched diets enhance striatal dopamine recovery and induce a rapid, transient microglia activation after injury of the rat nigrostriatal dopamine system. *Experimental Neurology*, 196(2), 298-307. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2005.08.013>

Salud

Evaluación de problemas respiratorios de los pobladores que cocinan a leña utilizando herramientas tecnológicas en un contexto de investigación formativa mediante IBPT

Guisela Purca Gutierrez, Luis Nahum Herrera Berrocal, Brenda Ruth Soto Huamani, Marisol Ponce Diaz, Ariana Grisel Jesus Trucios, Ronald Paucar Curasma

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Jr. Jose Olaya, Pampas, Perú

Resumen

En las carreras de enfermería es importante que los estudiantes desde los primeros ciclos adquieran competencias investigativas en un contexto de investigación formativa y resolución de problemas de la comunidad de los estudiantes. La presente investigación se evalúa los problemas respiratorios de los pobladores que cocinan a leña utilizando herramientas tecnológicas en un contexto de investigación formativa mediante el enfoque IBPT (Investigación Basada en Problemas y Tecnología). Para el desarrollo del proyecto se empleó el sensor de calidad de aire MQ-135, la tarjeta electrónica educativa "Pachamama" y el entorno de programación mBlock; el IBPT consta de cuatro fases: comprensión del problema, elaboración de actividades, ejecución de actividades y revisión de la solución. Como resultados, se obtuvo una aplicación interactiva capaz de identificar factores de contaminación, sus efectos en la salud, como bronquitis aguda, destrucción de alvéolos pulmonares, neumonía, infartos y cáncer de pulmón. Además, se construyó una maqueta representativa que simuló la calidad del aire en una vivienda, destacando el impacto de la contaminación en la salud respiratoria. La demostración del proyecto se realizó en las aulas de la UNAT, específicamente en el curso Gestión de la Información.

Descriptor: *investigación formativa, sensor de calidad de aire, tarjeta educativa pachamama, mBlock, cocinas a leña, enfermería.*

Abstract

In nursing programs, it is important for students to develop research competencies from the early semesters within a context of formative research and problem-solving related to their communities. This study evaluates the respiratory problems of residents who cook with firewood, utilizing technological tools within a formative research framework through the IBPT approach (Problem- and Technology-Based Research). For the development of the project, the MQ-135 air quality sensor, the "Pachamama" educational electronic board, and the mBlock programming environment were used. The IBPT approach consists of four phases: understanding the problem, developing activities, executing activities, and reviewing the solution. As a result, an interactive application was created that can identify pollution factors and their health effects, such as acute bronchitis, destruction of pulmonary alveoli, pneumonia, heart attacks, and lung cancer. Additionally, a representative model simulating air quality in a household was built, highlighting the impact of pollution on respiratory health. The project demonstration took place in classrooms at UNAT, specifically in the Information Management course.

Keywords: *Formative research, air quality sensor, Pachamama educational board, mBlock, wood-burning stoves, nursing.*

Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud, "Contaminación del aire ambiente (exterior) y salud," 24 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
- [2] Citizens' Climate Lobby, "Impactos en la salud de reducir el uso de combustibles fósiles," 30 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://citizensclimatelobby.org/es/blog/politicas/impactos-salud-de-reducir-el-uso-de-los-combustibles-fosiles/>
- [3] Grupo Banco Mundial, "Lo que hay que saber sobre el cambio climático y la contaminación atmosférica," 1 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/09/01/what-you-need-to-know-about-climate-change-and-air-pollution>
- [4] Kunak Sensing Anywhere, "Índice de calidad del aire: un factor vital para nuestra salud," 2024. [En línea]. Disponible en: <https://kunakair.com/es/indice-de-calidad-del-aire>
- [5] Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, "El humo de la leña y su salud," 16 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/el-humo-de-la-lena-y-su-salud#riesgos>
- [6] AirNow, "Fundamentos de AQI," s.f. [En línea]. Disponible en: <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics-in->

sanos en la ciudad de Lima por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización a la Llama, la cual se evidenció matemáticamente que es igual a 0,216 G/L.

Descriptores: alcohol etílico, alcoholemia, variación de la concentración, Cromatografía de Gases con Detector de Ionización a la Llama, Espacio Cabeza,

Abstract

Introduction.- Drunkenness, or the set of psychosomatic phenomena resulting from acute alcohol intoxication, has an extraordinary sociological, criminological and medico-legal importance [1]. The capacity of an individual to metabolize alcohol depends on the functionality of their ADH, MEO and ALDH enzyme systems, as well as on the availability of NAD, produced by oxidation of NADH [2]. The enzyme alcohol dehydrogenase (ADH) belongs to the enzyme class of oxidoreductases (EC 1.1.1.1). Ethyl alcohol degrades according to a variation based on the ethyl oxidation coefficient (" β "), which expresses the amount of alcohol burned per minute per kilogram of body weight. This coefficient is virtually the same in all humans, with very few individual differences [3]. **Objective.-** To determine the relationship between the variation in the concentration of ethyl alcohol in the blood of living men over time. **Methods.-** In the descriptive and cross-sectional research, the ethyl oxidation coefficient (" β ") found in several samples from healthy individuals was obtained by Gas Chromatography with Flame Ionization Detector with Head Space (GC-FID / HS), in the Toxicology laboratory of the Public Prosecutor's Office of the Nation. **Results.-** It was that there is a difference in blood alcohol concentration over time in the samples analyzed for the same person, which was statistically on average 0.216 G/L. It was shown that the correlation in the blood alcohol values over time, found in the samples analyzed for this study, is negative and corresponds to the equation of the line: $I: 1.829 - 0.216$ **Conclusions.-** It was demonstrated that there is variation in the concentration of ethyl alcohol in blood over time in healthy men in the city of Lima by Gas Chromatography with Flame Ionization Detector, which was mathematically shown to be equal to 0.216 G/L.

Keywords: ethyl alcohol, blood alcohol level, concentration variation, Gas Chromatography with Flame Ionization Detector, Headspace.

Referencias

- [1] Repetto M. Toxicología del Alcohol Etilico. En: Repetto M. Toxicología Avanzada. Madrid: Díaz de Santos; 1995. pp. 425-475.
- [2] Murray R., Kenelly P., Bender D., Rodwell V., Botham K. y Weil P. Harper Bioquímica Ilustrada. 29ª Ed. México DF: Ed. McGraw Hill Interamericana Editores; 2013. pp. 151-177.
- [3] Villanueva E. (ed.), Estudio Toxicológico y Médico Legal del Alcohol Etilico. En: Gisbert J., Medicina Legal y Toxicología 7ª Ed., Editorial Masson S.A. Barcelona. 2004. pp. 878-895.

Educación

El foro virtual como estrategia metodológica en la educación superior: revisión sistemática

Pedro Arroyo-Pizarro¹, Elizabeth Deisy Herrera Bustillos¹, Juan Anibal Cubas León²

¹ Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Escuela de Posgrado "Walter Peñaloza Ramella", La Molina, Lima, Perú.

² Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Resumen

El avance en el uso de las tecnologías de información y comunicación ha supuesto desafíos notorios para la adaptación de los estudiantes universitarios, principalmente por la masificación del conocimiento que

requiere habilidades para seleccionar y discernir del conocimiento no especializado vs. conocimiento científico, un gran espectro de esos repertorios de conducta podrían ser cubiertas por la estrategia de aprendizaje del foro virtual por lo que se generó numerosos estudios para desentrañar sus propiedades, beneficios y utilidad, en consecuencia, el objetivo del presente estudio fue analizar los avances y estructura metodológica de los foros virtuales como estrategia de enseñanza en estudiantes de educación superior, 2006-2022. Se empleó el método de revisión sistemática para realizar la búsqueda estructurada, integrada y replicable de los artículos acorde a la lista de chequeo PRISMA en las bases de datos: ScienceDirect, Scopus y Web Of Science mediante la gestión los softwares de rayyan, bibliometrix y prisma2020. Los resultados evidenciaron la presencia de cinco estructuras conceptuales: "foro virtual como estrategia para el pensamiento crítico", "estrategias de motivación para el aprendizaje en educación superior", "aprendizaje colaborativo y comunidad de aprendizaje en estudiantes universitarios", "Eficiencia del foro virtual en entornos sociales de estudiantes universitarios" y "Gestión y transferencia del conocimiento colaborativo". Se concluyó que los cinco campos temáticos hallados mapean la agenda de investigación y detectan vacíos teórico-metodológicos, así como dotan de criterio para desarrollar, integrar o modificar diseños instruccionales y mallas curriculares enfocadas a la utilización de foros virtuales.

Descriptor: *Enseñanza superior, foro virtual, revisión sistemática*

The virtual forum as a methodological strategy in higher education: a systematic review

Abstract

The advance in the use of information and communication technologies has posed notorious challenges for the adaptation of university students, mainly due to the massification of knowledge that requires skills to select and discern non-specialized knowledge vs. scientific knowledge, a large spectrum of these behavioral repertoires could be covered by the virtual forum learning strategy, which generated numerous studies to unravel its properties, benefits and usefulness, consequently, the objective of this study was to analyze the progress and methodological structure of virtual forums as a teaching strategy in higher education students, 2006-2022. The systematic review method was used to perform a structured, integrated and replicable search of the articles according to the PRISMA checklist in the following databases: ScienceDirect, Scopus and Web Of Science through the management of rayyan, bibliometrix and prisma2020 software. The results showed the presence of five conceptual structures: "virtual forum as a strategy for critical thinking", "motivational strategies for learning in higher education", "collaborative learning and learning community in university students", "efficiency of the virtual forum in social environments of university students" and "management and transfer of collaborative knowledge". It was concluded that the five thematic fields found map the research agenda and detect theoretical-methodological gaps as well as provide criteria for developing, integrating or modifying instructional designs and curricula focused on the use of virtual forums.

Keywords: *Higher education, virtual forum, systematic review*

Educación

Impacto de las campañas en redes sociales sobre la percepción de marca en una institución educativa de enseñanza básica regular

Alberto David Li Falla¹, Frids Gonzales Rimachi^{2,3}

¹ Universidad César Vallejo, Lima, Perú

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú

³ Universidad Europea del Atlántico, Santander, España

Resumen

El presente estudio analiza el impacto de las campañas en redes sociales sobre la percepción de marca en una institución educativa de enseñanza básica regular. Se empleó un enfoque cuantitativo descriptivo-correlacional, aplicando un cuestionario estructurado a estudiantes, padres y docentes, para medir la interactividad, contenido, frecuencia de publicaciones, engagement digital, imagen y confianza institucional, prestigio, lealtad y sentido de pertenencia. Los resultados muestran que las campañas generan una percepción mayoritariamente positiva, fortaleciendo la confianza y fidelización hacia la institución. Se destaca la importancia de una gestión estratégica y constante de las redes sociales para mantener una comunicación coherente, auténtica y emocionalmente relevante, que influya en la reputación y en la relación con la comunidad educativa. Este estudio aporta evidencia para optimizar la comunicación digital educativa y su papel en la construcción de marca institucional.

Descriptor: *Percepción de marca, campañas en redes sociales, educación básica, comunicación digital, fidelización escolar.*

Abstract

This study analyzes the impact of social media campaigns on brand perception in a regular basic education institution. A quantitative descriptive-correlational approach was used, applying a structured questionnaire to students, parents, and teachers to measure interactivity, content, publication frequency, digital engagement, institutional image and trust, prestige, loyalty, and sense of belonging. Results show that campaigns generate a predominantly positive perception, strengthening trust and loyalty toward the institution. The importance of strategic and consistent management of social media to maintain coherent, authentic, and emotionally relevant communication is highlighted, influencing reputation and community relations. This study provides evidence to optimize digital educational communication and its role in building institutional brands.

Keywords: *Brand perception, social media campaigns, basic education, digital communication, school loyalty.*

Referencias

Educación

Análisis comparativo de la investigación científica según Karl Popper y Nassim Nicholas Taleb y su incorporación al plan curricular de los programas de formación docente especializado en matemáticas y física; biología y química. UNDAC. Pasco, Perú.

Comparative analysis of scientific research according to Karl Popper and Nassim Nicholas Taleb and its incorporation into the curriculum of teacher training programs specializing in mathematics and physics; biology and chemistry. UNDAC. Pasco, Perú.

Julio César Carhuaricra Meza

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Av. Los Próceres 703, Cerro de Pasco, Perú

Resumen

La indagación se originó en el ámbito de las asignaturas: Introducción a la Biología y Química (IV semestre/ IV s) [1], Didáctica de la Biología y Química (VIII s) [2] y Biofísica (X s) [3], todas pertenecientes al currículo 2017 de los programas de formación docente especializados en Matemática y Física, y Biología y Química. La experiencia innovadora se desarrolla actualmente en una etapa de transición curricular, la cual implica el

cambio de un modelo educativo centrado en contenidos [4] hacia un enfoque basado en competencias [5]. Este nuevo paradigma formativo orienta sus propósitos hacia el logro de un perfil de egreso que integra dimensiones cognitivas, investigativas, tecnológicas, socioemocionales y pedagógicas [6]. En general, la visión epistemológica del proceso se inspira en los principios de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).

Asimismo, se partió de la convicción que la educación científica contemporánea se enfrenta a la necesidad de comprender y gestionar la incertidumbre, la complejidad y la imprevisibilidad. En este contexto, dos obras adquieren relevancia significativa: La lógica de la investigación científica de Karl Popper (1959) [7], uno de los fundamentos modernos de la epistemología crítica, y El cisne negro: el impacto de lo altamente improbable de Nassim Nicholas Taleb (2007) [8], obra clave en el análisis del riesgo y la incertidumbre en sistemas sociales, económicos y cognitivos.

Metodológicamente hablando, la pesquisa responde a un modelo mixto, centralizado en el enfoque cualitativo y periféricamente se integra lo cuantitativo, mediante el análisis de contenido como técnica principal. Se clasifica como una investigación de tipo básico, teórica y documental, y se desarrolla a un nivel descriptivo, comparativo y explicativo. El método general aplicado es el análisis crítico-comparativo, complementado con los métodos deductivo, inductivo, analítico y sintético. Finalmente, el horizonte epistemológico que orienta el estudio se fundamenta en el racionalismo crítico y en el enfoque antifrágil [9]. Por consiguiente, Taleb y Popper coinciden en una crítica profunda al inductivismo y en la necesidad de mantener una postura escéptica ante la certeza. Taleb evidencia que la realidad está atravesada por eventos raros que desafían la predicción; Popper sostiene que el conocimiento científico no se valida por confirmación, sino por su capacidad de ser refutado. La síntesis de ambos autores conduce a una epistemología basada en la humildad intelectual y la crítica permanente. Todo en la perspectiva de la EDS-Educación para el desarrollo sostenible [10].

Descriptor: *Gestión de incertidumbre, análisis de riesgo e investigación científica en la formación docente especializado en ciencias.*

Abstract

The inquiry originated within the following courses: Introduction to Biology and Chemistry (4th semester/4th week), Didactics of Biology and Chemistry (8th week), and Biophysics (10th week), all belonging to the 2017 curriculum of the teacher training programs specializing in Mathematics and Physics, and Biology and Chemistry. This innovative experience is currently underway during a curricular transition, which involves shifting from a content-centered educational model to a competency-based approach. This new educational paradigm aims to achieve a graduate profile that integrates cognitive, research, technological, socio-emotional, and pedagogical dimensions. Overall, the epistemological vision of the process is inspired by the principles of Education for Sustainable Development (ESD).

Furthermore, the study began with the conviction that contemporary science education faces the need to understand and manage uncertainty, complexity, and unpredictability. In this context, two works acquire significant relevance: Karl Popper's *The Logic of Scientific Discovery* (1959), one of the modern foundations of critical epistemology, and Nassim Nicholas Taleb's *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable* (2007), a key work in the analysis of risk and uncertainty in social, economic, and cognitive systems.

Methodologically speaking, the research follows a mixed-methods model, centered on a qualitative approach and peripherally integrating quantitative methods, primarily through content analysis. It is classified as basic, theoretical, and documentary research, and unfolds at a descriptive, comparative, and explanatory level. The general method applied is critical-comparative analysis, complemented by deductive, inductive, analytical, and synthetic methods. Finally, the epistemological framework guiding the study is based on critical rationalism and the antifragile approach.

Therefore, Taleb and Popper agree on a profound critique of inductivism and the need to maintain a skeptical stance toward certainty. Taleb demonstrates that reality is permeated by rare events that defy prediction; Popper argues that scientific knowledge is not validated by confirmation, but by its capacity to be refuted. The synthesis of both authors leads to an epistemology based on intellectual humility and ongoing critique. All of this is within the perspective of ESD—Education for Sustainable Development.

Keywords: *Uncertainty management, risk analysis and scientific research in specialized science teacher training.*

Referencias

- [1] Martínez Zamora, Luis Enrique, Hernández Páez, Liulka, & López Méndez, Eric Rodolfo. (2016). La tarea docente en la formación del profesor de Biología-Química. *Mendive. Revista de Educación*, 14(3), 283-291. Recuperado en 15 de noviembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962016000300010&lng=es&tlng=es.
- [2] Chonillo-Sislema, L., Heredia Gavin, D., Uvidia Andrade, E., Loja Suarez, K. (2025). Uso de los recursos didácticos en la enseñanza de las ciencias experimentales química y biología: Una revisión de la literatura. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 27(1), 255- 278. www.doi.org/10.36390/telos271.05
- [3] Garcia Retama, E. M. (2025). Biofísica: Lo mejor de dos mundos. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3*, 12(24), 154–157. <https://doi.org/10.29057/prepa3.v12i24.14900>
- [4] Martínez-Iñiguez, Jorge Eduardo, Roa-Rivera, Reyna Isabel, & Viscarra-Saveedra, Fernando. (2025). Modelo Educativo Socioformativo para el Desarrollo Social Sostenible en Educación Superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 421-430. Epub 29 de mayo de 2025. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.648>
- [5] Delors, J. (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en *La Educación encierra un tesoro*. México: UNESCO.
- [6] Carhuaricra Meza, JC y Vieyra Cordero, MD (2022). Rediseño del sílabo de la asignatura de citología y genética para entornos virtuales. Caso de estudio basado en el programa de desarrollo competencial para docentes universitarios. *Horizonte de la Ciencia*, 12 (23),85-101. [fecha de Consulta 11 de Junio de 2025]. ISSN: 2304-4330. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570971314007>.
- [7] Popper, K. (2008). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. (Original publicado en 1934)
- [8] Taleb, N. N. (2007). *El cisne negro: El impacto de lo altamente improbable*. Paidós.
- [9] Taleb, N. N. (2012). *Antifrágil: Las cosas que se benefician del desorden*. Paidós.
- [10] Cebrián, Gisela. (2020). La educación para el desarrollo sostenible en el currículum universitario: una investigación-acción cooperativa con profesorado. *Revista iberoamericana de educación superior*, 11(30), 99-114. Epub 15 de junio de 2020. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.30.590>

Educación

Capacidades investigativas y éxito académico en estudiantes de maestría: un estudio sobre la relación entre las habilidades investigativas y el rendimiento académico

José Lisbinio Cruz Guimaraes^{1,2}, Rodney Jair Flores Reategui², Angélica Viviana Lamas Jaén², Letcy Merli Calvo Vigil², Carol Gissela Acosta Grández².

¹ Gerencia Regional de Educación Loreto GREL, Dirección de Gestión Pedagógica DGP, Malecón Tarapacá N° 346, Iquitos, Perú.

² Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Escuela de Postgrado, Los Rosales s/n, San Juan Bautista, Maynas, Loreto

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar la relación entre las capacidades investigativas y el éxito académico en estudiantes de maestría, identificando cómo las habilidades de investigación influyen en el rendimiento académico y cuáles son los factores mediadores que afectan este vínculo (Leal-Barreto & Rodríguez-Hernández, 2024). Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo la metodología PRISMA 2020, abarcando bases de datos como Scopus, Web of Science, ERIC, Scielo,

Redalyc y Dialnet, y considerando estudios publicados entre 2010 y 2025 en inglés, español y portugués. Los criterios de inclusión privilegiaron investigaciones empíricas, revisiones y estudios teóricos centrados en estudiantes de posgrado, mientras que se excluyeron documentos no arbitrados y aquellos sin acceso completo (Cardoso & Cerecedo, 2019). Los hallazgos muestran que las capacidades investigativas constituyen un constructo multidimensional, que integra dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales, y que su desarrollo impacta directamente en el rendimiento académico, la culminación de tesis y la producción científica. Además, se identifican factores mediadores como el acompañamiento docente, las condiciones institucionales, la motivación y el acceso a recursos tecnológicos, que condicionan la efectividad de dichas competencias. En síntesis, fortalecer las capacidades investigativas en programas de maestría se revela como una estrategia clave para mejorar el éxito académico y promover la formación de investigadores competentes y comprometidos.

Descriptor: *Colaboración docente, Inteligencia artificial, Trabajo en equipo.*

This research aims to analyze the relationship between research skills and academic success in master's students, identifying how research abilities influence academic performance and what mediating factors affect this link. To this end, a systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 methodology, encompassing databases such as Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Redalyc, and Dialnet, and considering studies published between 2010 and 2025 in English, Spanish, and Portuguese. Inclusion criteria prioritized empirical research, reviews, and theoretical studies focused on graduate students, while non-peer-reviewed documents and those without full access were excluded. The findings show that research skills constitute a multidimensional construct, integrating cognitive, procedural, and attitudinal dimensions, and that their development directly impacts academic performance, thesis completion, and scientific output. Furthermore, mediating factors such as faculty support, institutional conditions, motivation, and access to technological resources are identified as influencing the effectiveness of these competencies. In short, strengthening research capacities in master's programs emerges as a key strategy for improving academic success and fostering the development of competent and committed researchers.

Keywords: *Teacher collaboration, Artificial intelligence, Teamwork.*

Referencias

- [1] Leal-Barreto & Rodríguez-Hernández, (2024). Revisión crítica de literatura como capacidad investigativa: desafíos en programas de maestría. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 36(1), 145–167.
- [2] Cardoso & Cerecedo, 2019; Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de posgrado: una revisión teórica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(28), 45–62.

Educación

Valores normativos preliminares de la escala digital basado en el enfoque socioformativo en estudiantes universitarios de Lima metropolitana

Pedro Arroyo-Pizarro, Renzo Esteban Martínez Laya, Elizabeth Herrera Bustillos, Esperanza Carmen Quiñones Aldazabal, Ernesto Elías Mamani Tipula, Alex Giovanni Aréstegui Navarro, Christian Daniel Palomino Huananchin

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Escuela de Posgrado "Walter Peñaloza Ramella", La Molina, Lima, Perú.

Resumen

La transformación digital ha permeado en todas las esferas de funcionamiento humano, en especial, en la educación superior, cuya función es preparar a los estudiantes para vincularse con la sociedad profesional,

laboral y comunitaria, en ese sentido, requieren tener competencias eficientes que les permitan afrontar la nueva realidad universitaria, para ello es pertinente la evaluación de la competencia para ver el estado actual y plantear mejoras en el diseño de los contenidos de las sesiones curriculares. El objetivo del presente estudio fue desarrollar una escala de alfabetización digital basado en el enfoque socioformativo en estudiantes universitarios. Se siguió un paradigma positivista basado en el modelo hipotético-deductivo, tipo de investigación instrumental y diseño no experimental de corte transversal. La muestra fue de 174 estudiantes universitarios de Lima Metropolitana calculadas mediante estimación muestral probabilística a priori. Los resultados indicaron que la estructura de cuatro dimensiones explicó el 61% de la varianza atribuida a las puntuaciones, las dimensiones tuvieron fiabilidad aceptable: dominio Metacognitivo-Adaptativo de las TIC ($\alpha=.810$; $\omega=.817$), gestión crítica de información digital ($\alpha=.780$; $\omega=.786$), producción Comunicativa Multimedial ($\alpha=.806$; $\omega=.806$) y práctica socio-ética digital ($\alpha=.716$; $\omega=.728$).

Descriptor: Alfabetización digital, psicometría, evaluación, instrumento de medida.

Preliminary normative values of the digital scale based on the socio-formative approach in university students of metropolitan Lima

Abstract

Digital transformation has permeated all spheres of human activity, especially higher education, whose function is to prepare students to engage with professional, labor, and community society. In this sense, they need to have efficient skills that allow them to face the new university reality. To this end, it is pertinent to evaluate their competence to see the current state and propose improvements in the design of the content of the curricular sessions. The objective of this study was to develop a digital literacy scale based on the socio-formative approach in university students. A positivist paradigm was followed, based on the hypothetical-deductive model, instrumental research type, and non-experimental cross-sectional design. The sample consisted of 174 university students from Metropolitan Lima, calculated using a priori probabilistic sampling estimation. The results indicated that the four-dimensional structure explained 61% of the variance attributed to the scores, and the dimensions had acceptable reliability: Metacognitive-Adaptive ICT Mastery ($\alpha=.810$; $\omega=.817$), Critical Management of Digital Information ($\alpha=.780$; $\omega=.786$), Communicative Multimedia Production ($\alpha=.806$; $\omega=.806$), and Digital Socio-Ethical Practice ($\alpha=.716$; $\omega=.728$).

Keywords: Digital literacy, psychometrics, assessment, measurement tool.

Gestión

Auditoría de sistemas y gestión de riesgo empresarial en una empresa gastronómica de Trujillo, 2025

Alexis Enrique Poma Vargas

Gerencia Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos del Gobierno Regional La Libertad, Jr. Grau 733,
Trujillo, Perú
Universidad César Vallejo, Av. Larco 1770, Trujillo, Perú

Resumen

La Auditoría de Sistemas considerada como examen sistemático, intenta salvaguardar intereses empresariales, a través de la gestión de riesgo empresarial. La investigación que se reporta tuvo como objetivo determinar la relación entre la auditoría de sistemas y la gestión de riesgo empresarial en la empresa Jama Gastronómicos S.A. Cerrada, Trujillo, 2025. En las empresas gastronómicas la problemática radica en el uso de medios de pago digitales y efectivo mismo, quienes en algunos casos no cuentan con mecanismo

seguros para evitar movimientos digitales sospechosos. Se contó con una metodología de enfoque cuantitativa, método inductivo-deductivo y diseño no experimental-correlacional. Se utilizó la técnica de encuesta con dos instrumentos denominados cuestionarios, aplicados a la variable Auditoría de Sistemas y Gestión de Riesgo Empresarial respectivamente, a una población y muestra de 25 individuos; dichos instrumentos obtuvieron una confiabilidad excelente. Se aplicó Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de las variables, usándose prueba no paramétrica de Coeficiente de Rho de Spearman, obteniéndose como resultado el valor de 0.804, siendo una relación alta entre variables. Se concluyó que, existe relación alta entre Auditoría de Sistemas y Gestión de Riesgo Empresarial en la empresa Jama Gastronómicos S.A. Cerrada, Trujillo, 2025.

Descriptor: Auditoría, Sistemas, Riesgos, Tecnología, Empresa

Referencias

- [1] Albarracín et al. (2021) Auditoría Informática dentro de la empresa PROMAELEC” de la ciudad de Quevedo, en tiempo de COVID-19. Archivo PDF. Acrobat. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-345.pdf>
- [2] Benites, R. (2017) Auditoría Informática del sistema contable financiero de la EMPRESA M & F Ltda. (Estudio de Caso) 115 p. Archivo PDF.
- [3] Bustamante, M. (2021) Diferencias entre Ciberseguridad y Ciberdefensa. Archivo PDF. Acrobat. <https://posgradosadistancia.com.ar/diferencias-entre-ciberseguridad-y-ciberdefensa/>
- [4] Casma, C. (2020) Gestión de riesgos y auditoría en la seguridad laboral en MIPYMES de Lima Metropolitana, año 2020. Archivo PDF. Acrobat. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50569>
- [5] Cohen & Gómez-Rojas (2019) Metodología de la Investigación ¿Para qué? La producción de los datos y los diseños. Archivo PDF. Acrobat.
- [6] Creel et al.(2022) La ciberseguridad un estudio comparado. 147 p. Archivo PDF. Acrobat. <https://www.nodal.am/wp-content/uploads/2023/06/cibersegu.pdf>
- [7] Deloitte (2017) Auditoría Interna de Sistemas Evaluación de riesgos y recursos de Tecnologías de Información. 2 p. Archivo PDF. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ve/Documents/risk/Auditoria-Interna-de-Sistemas.pdf>
- [8] Domínguez, J. (2021) Fundamentos de Auditoría Informática. 219 p. Archivo PDF.
- [9] Echeverría, N. y Pueyo, N. (15 de julio de 2023) Cibernética Psicológica: La Teoría que Revoluciona la Mente. <https://teoriaonline.com/teoria-cibernetica-psicologia/>
- [10] El Peruano (2019) Ley n.º 30999, Ley de la Ciberdefensa publicada el 37 de agosto del 2019 en el Diario Oficial El Peruano. Archivo PDF. Acrobat.
- [11] El Peruano (2024) Decreto Supremo n.º 017-2024 del 13 de febrero del 2024, Reglamento de la Ley n.º 30999, Ley de la Ciberdefensa.
- [12] Escazú (2024) Guía: Gestión del riesgo empresarial. Aplicación de la gestión del riesgo empresarial a los riesgos relacionados con factores medioambientales, sociales y de gobierno. Archivo PDF. Acrobat.
- [13] Espol (2020) Fortalecer la capacidad de gestión de riesgos de Durán es el objetivo de investigadores de la ESPOL.pdf. <https://www.espol.edu.ec/es/noticias/fortalecer-la-capacidad-de-gesti%C3%B3n-de-riesgos-de-dur%C3%A1n-es-el-objetivo-de-investigadores-de>
- [14] Graz (2024) Coeficiente de Correlación de Spearman. Archivo pdf. Acrobat.
- [15] Gutiérrez y Marín (2018) Control Interno y Gestión de Riesgos. Archivo pdf. Acrobat.
- [16] Marino, E. (2021) Brigde Ciberseguridad. Revista Bridge Impresa / Digital Año 1. Número 4. 2021. Archivo PDF.
- [17] Mican, D. (25 de agosto de 2022) Norbert Wiener y la cibernética. <https://niixer.com/index.php/2022/08/25/norbert-wiener-y-la-cibernetica/>
- [18] NIA (2019) Norma Internacional de Auditoría 315 y sus modificatorias. Archivo PDF. Acrobat.
- [19] Organizational Risk Compleatance Administration (2023) (4 de octubre del 2023) Gestión de riesgos de auditoría, consideraciones importantes. Archivo PDF. Acrobat.
- [19] Pérez et al. (2018) Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Contaduría Pública y sus Programas Académicos. Editorial CECAR. Archivo PDF. Acrobat.

- [20] Quevedo, Ch. (2023) Ciberdefensa y Ciberseguridad en el Perú: Realidad y Retos en torno a la capacidad de las FF. AA. para neutralizar ciberataques que atenten contra la seguridad nacional. Revista de Ciencia e Investigación en Defensa -CAEM. Pp. 55-76. DOI: <https://doi.org/10.58211/recide.v4i1.99>
- Ramírez, G. & Zambrano, D (2023) ¿Qué es la Ciberdefensa y en qué se diferencia de la Ciberseguridad?. Archivo pdf. Acrobat. <https://www.nextibs.com/noticias/que-es-ciberdefensa-se-diferencia-ciberseguridad/>
- [21] Santos, M. (2022) “Marco regulatorio de la ciberseguridad y ciberdefensa dentro de la sociedad de la información y el conocimiento”. 115 p. Archivo pdf. Acrobat.
- [22] Soler-González et al (2018) La gestión de riesgo: el ausente recurrente de la administración de empresas. Vol. 11, Nº 26, Enero-Abril 2018, pp. 51 – 62. Archivo PDF. Acrobat.

Ciencias sociales

Raíces de identidad: revaloración del árbol de la quina como símbolo natural y recurso medicinal

Nancy Consuelo Rojas Gutierrez¹, Roque Raul Rodriguez Barrutia², Guicela Cabrejo Paredes³

¹ Universidad Cesar Vallejo País Perú

² Instituto Nacional de Investigación de la Expedición Científica: “Por la ruta del árbol de la quina”. Trujillo – Perú

³ Ministerio de Educación del Perú, Universidad Nacional de Trujillo, Universidad César Vallejo

Resumen

El árbol de la quina (*Cinchona officinalis*) forma parte del escudo nacional del Perú como símbolo de la riqueza vegetal y fue el primer medicamento efectivo contra la malaria que tuvo la humanidad. Sin embargo, las generaciones actuales han perdido casi totalmente la conexión cultural e histórica con este recurso patrimonial. Este trabajo diagnosticó el nivel de conocimiento sobre la importancia histórica, cultural y medicinal de la quina en estudiantes de secundaria de la I.E. “El Buen Pastor” (El Porvenir, Trujillo) mediante una encuesta aplicada a 120 alumnos. Los resultados revelaron un desconocimiento significativo: solo el 12 % identificaron correctamente la quina en el escudo nacional, el 18 % conocían su uso histórico contra la malaria y el 9 % sabían que de su corteza se obtiene la quinina. A partir de este diagnóstico se diseñaron y aplicaron materiales educativos (historietas, manual de germinación, talleres prácticos y campaña digital) y se realizó una encuesta post-intervención. El conocimiento aumentó en promedio 68 % en las categorías evaluadas. El proyecto demuestra que intervenciones educativas diseñadas por los propios estudiantes son altamente efectivas para recuperar el vínculo con el patrimonio natural y fomentar actitudes de conservación.

Descriptor: *Cinchona officinalis*, quina, identidad nacional, educación patrimonial, biodiversidad andina, medicina tradicional peruana

Abstract

The cinchona tree (*Cinchona officinalis*) is part of the Peruvian national coat of arms as a symbol of vegetal wealth and was humanity's first effective medicine against malaria. However, current generations have almost completely lost the cultural and historical connection with this heritage resource. This study assessed the level of knowledge about the historical, cultural and medicinal importance of cinchona among secondary students at I.E. “El Buen Pastor” (El Porvenir, Trujillo) through a survey applied to 120 students. Results revealed significant lack of knowledge: only 12 % correctly identified cinchona in the national coat of arms, 18 % knew its historical use against malaria, and 9 % knew that quinine is obtained from its bark. Based on this diagnosis, educational materials designed by the students themselves were implemented (comic strips, germination manual, practical workshops and digital campaign). A post-intervention survey showed an average increase of 68 % in the evaluated categories. The project proves that educational interventions

designed by students are highly effective in recovering the link with natural heritage and promoting conservation attitudes.

Keywords: *Cinchona officinalis, cinchona, national identity, heritage education, Andean biodiversity, Peruvian traditional medicine*

Ciencias Sociales

Perfilamiento sociodemográfico de mujeres víctimas de violencia en el Perú durante 2024 mediante Análisis de Correspondencias Múltiples y Clustering

Carla Estefani Xiomara Perez Perez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Universitaria cruce con Av. Venezuela cuadra 34, Lima, Perú

Resumen

La violencia contra las mujeres constituye una problemática estructural en el Perú, afectando a diversos grupos etarios y socioeconómicos. Este estudio tiene como objetivo identificar perfiles sociodemográficos de mujeres víctimas de violencia atendidas por los Centros de Emergencia Mujer (CEM) durante el año 2024. Para ello se empleó un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) con variables categóricas como edad, nivel educativo, situación laboral, región natural y presencia de hijos menores. Posteriormente, se aplicó un análisis de conglomerados para identificar grupos homogéneos según sus características.

Los resultados muestran la existencia de patrones diferenciados de vulnerabilidad asociados al nivel educativo, la autonomía económica, el ciclo de vida y el territorio. Se identificaron perfiles que incluyen desde mujeres rurales con alta dependencia económica, hasta mujeres jóvenes en relaciones de pareja inestables y mujeres urbanas con mayor autonomía laboral. Este perfilamiento contribuye a comprender la heterogeneidad de la violencia y permite orientar intervenciones diferenciadas.

Descriptor: *Violencia contra la mujer, Análisis de Correspondencias Múltiples, Clustering*

Abstract

Violence against women remains a structural problem in Peru, affecting women across different ages, educational levels, and regions. This study aims to identify sociodemographic profiles of women victims of violence assisted by the Women's Emergency Centers (CEM) in 2024. A Multiple Correspondence Analysis (MCA) was conducted using categorical variables such as age, educational level, employment status, natural region, and presence of minors in the household. Subsequently, a clustering analysis was applied to identify homogeneous groups according to their characteristics.

Results reveal distinct patterns related to educational attainment, economic autonomy, life cycle, and geographic context. The clusters identified range from rural women with high economic dependence to young women in unstable relationships and urban women with greater labor autonomy. These findings provide a detailed understanding of the heterogeneity of violence and support the development of targeted public policies.

Keywords: *violence against women, Multiple Correspondence Analysis, clustering*