UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

VOLUMEN 4
SETIEMBRE, 2026



PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA FP-UNA 2025

ABSTRACT BOOK

CAMPUS DE LA UNA
SAN LORENZO, PARAGUAY

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA FP-UNA 2025

Abstract Book

Volumen 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Campus de la UNA, San Lorenzo
2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
Facultad Politécnica

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Diego Pinto Roa, Director

PRODUCCIÓN TÉCNICA

COORDINACIÓN
Diego Pinto Roa

PRODUCCIÓN Y EDICIÓN
María Elena Torres

COLABORACIÓN
Johana Pineda - Análisis estadístico
Ida Romero - Recolección de datos
Christian Cáceres - Lectura

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Claudia Maldonado

Los resúmenes presentados en este libro corresponden a trabajos de investigadores publicados con filiación FP-UNA, constatados en las referencias.

PUBLICACIÓN FP-UNA
Aprobada por Resolución de la interventora de la FP-UNA N° 1450/2026

Dirección de Investigación
Km. 11 – Campus de la UNA, San Lorenzo – Paraguay
investigacion@pol.una.py
https://www.pol.una.py/investigacion/
2026

CONTENIDO

	Páginas
Presentación	1
Artículos publicados en revistas científicas	2
Internacionales	3
Nacionales	35
Trabajos completos y resúmenes	39
Eventos internacionales	40
Eventos nacionales	97
Capítulos de libros	154
Trabajos sin acceso en línea a resúmenes	158
Datos estadísticos	160
Índice de autores con adscripción FP-UNA	165

PRESENTACIÓN

Con esta cuarta entrega, “Producción científica”, trae consigo novedades. Una de ellas es la inclusión de trabajos que representaron a la FP-UNA en las XIX Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la UNA 2025 (XIX JJ+i UNA).

Para garantizar la calidad de dichos trabajos, se decidió realizar una preselección en la Primera Jornada de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA 2025. La misma, se llevó a cabo el 17 de junio del corriente, y tuvo como objetivos: “Evaluar y seleccionar los trabajos que representarán a la FP-UNA en las XIX JJ+i UNA” (5, 6 y 7 de agosto de 2025, en modalidad presencial, en el campus de San Lorenzo).

A esta novedad, se suma la presentación de los resultados de los 21 proyectos financiados por el Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025 “Ciencia, Tecnología e Innovación al servicio del desarrollo nacional” durante la Jornada de Resultados de Investigación e Innovación el 5 de noviembre de 2025, en la Facultad. Esta actividad se llevó a cabo en cumplimiento de la Resolución 0309/2025 “Por la cual se aprueban las documentaciones para el Programa de fortalecimiento para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación de la FP-UNA, correspondiente al año 2025”, en cuyo reglamento se establece: “Socializar los resultados del proyecto en un espacio de divulgación (...)”.

Por otra parte, nos sentimos orgullosos y comprometidos con la adjudicación, en 2025, del Proyecto Estratégico ESTR01-23, financiado por el CONACYT: “ARASY. Potenciamiento de las capacidades de modelamiento matemático computacional para la tierra y la vida”, impulsado por el Grupo de Investigación en Computación Científica y Matemática Aplicada de la FP-UNA (CCyMA), y liderado por la Facultad Politécnica. Este desafío involucra a instituciones nacionales e internacionales.

Otro logro, y no menos importante, es la obtención del certificado de patente de invención (N°4594) otorgado por la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual para el: “Dispositivo para la detección automática de insectos artrópodos del orden *Hemiptera* familia *Reduviidae* subfamilias *Triatominae* y *Heteróptera* considerando plagas agrícolas”. El artefacto fue desarrollado por el CEDIC (Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica), Christian Schaerer, Federico Gaona y Magna Monteiro (todos ellos, investigadores de la FP-UNA).

Como ya es habitual, “Producción científica de la FP-UNA”, se encuentra disponible para todos los interesados en conocer los trabajos de investigación de la Facultad durante el año 2025.

Artículos publicados en revistas científicas

Revistas internacionales

Application of artificial intelligence in control systems: trends, challenges, and opportunities

Enrique Ramón Fernández Mareco[(*)]***, Diego Pinto-Roa***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/ai6120326
https://www.mdpi.com/2673-2688/6/12/326

AI

Abstract

The integration of artificial intelligence (AI) into intelligent control systems has advanced significantly, enabling improved adaptability, robustness, and performance in nonlinear and uncertain environments. This study conducts a PRISMA-2020-compliant systematic mapping of 188 peer-reviewed articles published between 2000 and 15 January 2025, identified through fully documented Boolean queries across IEEE Xplore, ScienceDirect, SpringerLink, Wiley, and Google Scholar. The screening process applied predefined inclusion–exclusion criteria, deduplication rules, and dual independent review, yielding an inter-rater agreement of $\kappa = 0.87$. The resulting synthesis reveals three dominant research directions: (i) control model strategies (36.2%), (ii) parameter optimization methods (45.2%), and (iii) adaptability mechanisms (18.6%). The most frequently adopted approaches include fuzzy logic structures, hybrid neuro-fuzzy controllers, artificial neural networks, evolutionary and swarm-based metaheuristics, model predictive control, and emerging deep reinforcement learning frameworks. Although many studies report enhanced accuracy, disturbance rejection, and energy efficiency, the analysis identifies persistent limitations, including overreliance on simulations, inconsistent reporting of hyperparameters, limited real-world validation, and heterogeneous evaluation criteria. This review consolidates current AI-enabled control technologies, compares methodological trade-offs, and highlights application-specific outcomes across renewable energy, robotics, agriculture, and industrial processes. It also delineates key research gaps related to reproducibility, scalability, computational constraints, and the need for standardized experimental benchmarks. The results aim to provide a rigorous and reproducible foundation for guiding future research and the development of next-generation intelligent control systems.

Biodegradable Colorimetric Indicative Films Based on Kurugua (Sicana odorifera) Peel Powder

Orlando Duarte, Germán Ayala Valencia, ***Omayra B. Ferreiro***(*), Shirley Duarte
(*) **autora con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/polym17091167
https://www.mdpi.com/2073-4360/17/9/1167

Polymers

Abstract

Colorimetric films are helpful as indicators of the freshness of foods, changing color as their pH varies as they undergo decomposition reactions. Anthocyanins are an important group of bioactive compounds whose color varies depending on the pH of the medium, which is why they are used in this type of film. This work evaluated colorimetric indicator films based on the cassava starch and anthocyanins present in kurugua (Sicana odorifera) peel powder. The total anthocyanin content in the kurugua peel powder was quantified (12.13 ± 0.48 mgC3G/L of extract). Films were prepared by casting, based on starch without (PC) and with the addition of kurugua shell powder in low (PB) and high (PA) proportions. Adding kurugua peel powder affected the properties of the films, such as their thickness (0.08 to 0.13 mm), solubility (15 to 18%), humidity (21 to 23%), water contact angle (31 to 61°), density (0.17 to 0.33 g/cm^3), and opacity (2.73 to 7.74 A600 nm/mm). Raman spectra showed characteristic peaks for starch and anthocyanins. Finally, the color change capacity of the colorimetric indicator films (PA and PB) was demonstrated, changing to green and yellow colorations at high pH values, as well as during their application in monitoring the freshness of chicken meat; thus, their suitability for use as active and intelligent indicators in the food industry was confirmed.

Biological activity of mullite macrospheres for bone tissue regeneration

Crislayne G. Andreto, Luísa Fialho, ***Magna Monteiro***[(*)], Tiago P. Ribeiro, Leandro Fernandes, Joana Barros, Fernando J. Monteiro, Sandra Carvalho, Rafael Salomão

[(*)] **autora con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2025.12.307
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2238785425033757#:~:text=These%20findings%20indicate%20that%20Al,suitable%20for%20bone%20tissue%20regeneration.

Journal of Materials Research and Technology

Abstract

The development of ceramic bone graft substitutes that combine mechanical strength, biocompatibility, and interconnected porosity remains a challenge, particularly for injectable applications. Mullite (Al6Si2O13) is a ceramic of particular interest due to its biocompatibility, chemical stability, and moderate mechanical properties; however, its use as a loose-fill implant has not yet been well explored. In this study, Al2O3–SiO2 macrospheres were fabricated via ionotropic gelcasting, using sodium alginate as the binder and colloidal silica as the silica source. Three compositions were investigated: Al2O3-rich, stoichiometric mullite, and SiO2-rich. Thermal treatments at 1500 °C yielded mullite, cristobalite, and residual alumina in different ratios. All samples exhibited high sphericity and inter-sphere macroporosity, favorable for loose-fill bone graft applications. The stoichiometric mullite macrospheres demonstrated the most balanced combination of specific surface area, microhardness, abrasion resistance, and compressive strength. In vitro assays confirmed the absence of cytotoxic and hemolytic effects and demonstrated support for osteoblast adhesion, proliferation, and alkaline phosphatase activity. These findings indicate that Al2O3–SiO2 macrospheres, particularly stoichiometric mullite, are promising candidates for granular bone graft substitutes, offering a combination of structural integrity and biological performance suitable for bone tissue regeneration.

Curing kinetics of biobased resins based on soybean oil and isosorbide catalyzed by $Al(OTf)_3$

I. D. S. Silva, P. Moerbitz, I. Bretz, J. V. Barreto, ***A. Ries***(*), C. B. B. Luna, E. M. Araújo, R. M. R. Wellen
(*) **autor con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1002/app.56908
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app.56908

Journal of Applied Polymer Science

Abstract

The curing kinetics of a biobased epoxy, formulated based on epoxidized soybean oil (ESO) and isosorbide (ISO), catalyzed by aluminum triflate, Al(OTf)3, were investigated using differential scanning calorimetry (DSC). The resins were synthesized with catalyst concentrations at 0.05, 0.07, and 0.10 mol% upon two different ratios of ESO to ISO (1:1 and 1:2). The exothermic peak associated with the epoxy ring opening was observed at temperatures ranging from 80°C to 115°C, influenced by both the heating rate and the amount of catalyst. To analyze the curing kinetics and determine the activation energy (Ea) as well as the autocatalytic parameters, both model-free isoconversional and model-based methods were employed. The kinetic mechanism was found to be significantly affected by the catalyst and ISO contents. For compounds with lower concentrations of aluminum triflate, Al(OTf)3, and ISO, the model-based methods (Bna and Cn) yielded fits with deviations of less than 3%, confirming the autocatalytic nature of the reactions. In contrast, higher concentrations of aluminum triflate, Al(OTf)3, and ISO led to complex reaction mechanisms, resulting in deviations of approximately 30% and rendering the model-free Friedman and numerical optimization methods ineffective.

Development and characterization of biopolymer-hydroxyapatite composites for efficient lead removal

Maria M. Espinola Colmán[(*)]***, Lucas Medina***[(*)]***, Pablo Casanova***[(*)]***, Maria B. Martinez P.***[(*)]***, Magna Monteiro***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1016/j.rsurfi.2025.100558
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266684592500145X?via%3Dihub

Results in Surfaces and Interfaces

Abstract

Heavy metals in wastewater require special attention due to their toxic effects on humans. The removal of these metals can be costly and challenging. Biosorption is an alternative removal method using biological materials with metal-sequestering properties. This study investigates the biosorption process using sodium alginate (SA), biological agar (BA), and hydroxyapatite (Hap) in two different shapes: beads and noodles. The Hap/SA/BA solution was added into a CaCl2 solution, forming a Hap/SA/BA composite through coagulation. The adsorbents were characterized using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray diffraction (XRD), and scanning electron microscope (SEM) coupled with energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS). Atomic absorption analysis was performed to determine the residual lead concentrations. The results indicated that the adsorption process for all samples fitted the pseudo-second-order kinetic model. The maximum sorption capacity of the sample was 98.5 mg of Pb2+/g. Noodle-shaped samples exhibited faster adsorption kinetics than bead-shaped ones; however, the final amount of Pb2+ removed was nearly identical across all samples. This study provides valuable evidence for the ongoing development of different shapes of ceramic/polymer composites for environmental applications.

Early fault detection in a real scenario of hybrid fiber–coaxial networks using machine learning: An approach based on decision trees and random forests

Christian Szcerba[(*)]***, Enrique Dávalos***[(*)], Ariel Leiva, Juan Pinto-Ríos
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/app151910442
https://www.mdpi.com/2076-3417/15/19/10442

Applied Sciences

Abstract

Cable service providers face significant challenges in managing Hybrid Fiber–Coaxial (HFC) networks due to the growing demand for high-speed services. Ensuring high service availability is critical to preventing customer attrition. This study employs machine learning techniques, specifically Decision Tree and Random Forest models, for proactive fault detection in HFC networks using data from the Simple Network Management Protocol (SNMP). Two operational scenarios were considered: a network-wide model and node-specific models. The dataset for fault detection exhibited a severe class imbalance, with outage events being extremely rare. To address this, the Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE), which generates synthetic samples of the minority class to balance the dataset, was applied. This significantly improved recall and F1-scores—the harmonic mean of precision and recall—while maintaining high precision. The results demonstrate that these machine learning algorithms achieve up to 98% accuracy, and the SMOTE-enhanced models provide more reliable detection of connectivity faults. This approach is highly effective for cable operators in maintaining quality of service, enabling proactive management of problems and enhancement of network performance.

Evolutionary multiobjective multicast virtual network function placement in NFV-SDN networks

Luis G. Moré[(*)]***, Carlos Cañete***[(*)]***, Cristhian Medina***[(*)]***, José Colbes***[(*)]***, Diego P. Pinto-Roa***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.19153/cleiej.28.5.3
https://www.clei.org/cleiej/index.php/cleiej/article/view/790

CLEI Electronic Journal

Abstract

Software-defined networking (SDN) and network functions virtualization (NFV) represent promising technologies for on-demand services that require the development of flexible multicast transmission mechanisms incorporating data processing functions at the network nodes.
The multicast routing problem in NFV-SDN networks aims to compute multicast routing trees and deploy virtual network functions (VNFs) to satisfy traffic demands while optimizing resource utilization and ensuring equitable data transmission. Due to the inherent computational complexity and the presence of conflicting objective functions, this paper formulates multicast routing and VNF placement as a multiobjective optimization problem (MOP), specifically minimizing the total resource cost and the maximum transmission delay variance.
Within this context, this study develops solutions based on Multi-objective Evolutionary Algorithms (MOEAs).
Simulations performed on test instances demonstrate the efficacy of the proposed methodologies, yielding efficient and non-dominated solutions when compared to a state-of-the-art single-objective approach.

A framework for assessing peak demand reduction from air conditioning efficiency programs in developing economies: A case study of Paraguay

Derlis Salomón[(*)], ***Victorio Oxilia***[(*)], ***Richard Ríos***[(*)], ***Eduardo Ortigoza***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/en19020482
https://www.mdpi.com/1996-1073/19/2/482

Energies

Abstract

This study examines the rapid growth of energy demand in Paraguay, primarily driven by intensive air conditioning use and reduced hydroelectric output due to adverse Paraná River conditions. Employing a Vector Autoregressive (VAR) model, we quantify how temperature shocks significantly elevate peak electricity demand within the National Interconnected System. Our findings reveal that air conditioning accounts for 34–36% of the peak demand, pushing the hydroelectric system towards its operational limits. To address this challenge, we propose a technological transition strategy focused on energy efficiency improvements and labeling programs aimed at reducing peak demand, delaying system saturation, and achieving substantial power savings. These measures offer a practical approach to climate adaptation while supporting Paraguay's international commitments and Sustainable Development Goals (SGDs) 7 (affordable and clean energy) and 13 (climate action). This work represents the first pioneering effort in Paraguay to quantify the influence of the SIN's AC at the national level. This research provides policymakers with an evidence-based framework for energy planning, marking a pioneering effort in Paraguay to quantify cooling loads and set actionable efficiency targets.

Geomorfología y paleosuperficies gondwánicas en el Paraguay central / Geomorphology and gondwanic paleosurfaces in central Paraguay

Christian F. Colman, Oscar A. Martínez, Francisco S.B. Ladeira, Jorge Rabassa, Narciso Cubas, Emilia Y. Aguilera, Yennifer Sarubbi Jacks, Edher Z. Herrera, ***Magna M. Monteiro***(*), Christian Sánchez
(*)**autora con filiación FP-UNA**

DOI: http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2025v77n3a091025
http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/440-sitio/articulos/cuarta-epoca/volumen-volume-77-2025

Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana

Resumen

En el Paraguay central se han identificado un total de 207 relictos de superficies planares, en algunos de los cuales se han preservado formas relictuales de meteorización mayores y menores, así como restos de perfiles de meteorización química profunda y que, por ello, son considerados remanentes de superficies grabadas o etchplains. Estas formas planares suavemente onduladas, distribuidas a lo largo de los diferentes bloques tectónicos que bordean el Rift de Asunción-Sapucai-Villarrica (RASV), son el resultado de la meteorización química profunda de rocas ígneas, rocas sedimentarias paleozoicas y mesozoicas, seguido de la posterior exhumación y erosión durante el Cretácico superior al Eoceno. En este estudio se describen e interpretan sitios representativos de estas paleosuperficies gondwánicas, incluyendo paisajes graníticos y pseudograníticos, se analizan ejemplos singulares como la “Piedra Equilibrista de Paso Carreta (PEPC)” y se presenta un esquema geomorfológico que constituye el primer producto cartográfico sobre este tema a escala regional para el área estudiada.

Abstract

In central Paraguay, a total of 207 relict planar surfaces have been identified, in some of which both major and minor relictual forms of weathering, as well as remnants of deep chemical weathering profiles, have been preserved. They are therefore considered remnants of etchplains. These smooth planar forms, distributed along the different tectonic blocks bordering the Asuncion-Sapucai-Villarrica Rift (ASVR), are the result of deep chemical weathering of igneous rocks and Paleozoic and Mesozoic sedimentary rocks. This is followed by

subsequent exhumation and erosion from the Late Cretaceous to the Eocene. This study describes and interprets representative sites of these Gondwanan paleosurfaces, including granitic and pseudogranitic landscapes. It analyzes singular examples such as the “Piedra Equilibrista de Paso Carreta (PEPC)”, and presents a geomorphological map that constitutes the first cartographic product on this subject at a regional scale for the studied area.

Germline TP53 p.R337H and XAF1 p.E134* variants: prevalence in Paraguay and comparison with rates in brazilian state of Paraná and previous findings at the paraguayan–brazilian border

Edith Falcon-de Legal[(*)], Marta Ascurra, Rosa Vega-Paredes, Elis Sade, ***Magna Monteiro***[(*)], Mariana Paraízo, Magali Colman, Angeles Gutierrez Florentin, Cesar Ojeda, ***Horacio Legal-Ayala***[(*)], ***Andreas Ries***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.3390/curroncol32060333
https://www.mdpi.com/1718-7729/32/6/333

Current oncology

Abstract

Adrenal cortex carcinoma (ACC) in children is a rare tumor that is probably of multifactorial origin and is mainly associated with genetic and environmental alterations. In the south and part of the southeast of Brazil, as well as in the Paraguayan region bordering the Brazilian State of Paraná, ACC prevalence is higher than in any other country, which is associated with the high prevalence of the TP53 p.R337H variant in Paraná (0.30%), Santa Catarina (0.249%), cities around Campinas-SP (0.21%), and the Paraguayan cities on the border with Paraná (0.05%). Recent research suggests that the co-segregation of XAF1-E134* and TP53-R337H mutations leads to a more aggressive cancer phenotype than TP53-R337H alone. Breast cancer may be mildly influenced by co-segregation with XAF1 p.E134*, and this variant can also confer risk for sarcoma. Objectives: The objectives of this study were to (1) estimate the prevalence of the germline TP53 p.R337H and XAF1 p.E134* variants in Paraguay (excluding cities on the border with Paraná State, Brazil) and (2) estimate whether the ethnic origin of TP53 p.R337H carriers in Paraguay is similar to that of ethnic groups in Paraná (possible Portuguese/Spanish origin). Materials and methods: DNA tests for the identification of TP53 p.R337H were carried out from 2016 to 2019 at the Bio-Materials Laboratory of Facultad Politecnica, UNA, and at the Research Center in Biotechnology and Informatics (CEBIOTEC), Asunción, Paraguay. Polymerase chain reaction followed by restriction enzyme digestion (PCR-RFLP) was used to identify TP53 p.R337H, and real-time PCR (RT-PCR) was employed for XAF1 p.E134*. Peripheral blood samples from 40,000 Paraguayan newborns (NBs) were used for the TP53 p.R337H tests. The XAF1 p.E134* tests (RT-PCR) were performed on samples from 2000 Paraguayan newborns at the Pelé Pequeno Principe Research Institute, Curitiba, PR, Brazil. Results: The TP53 p.R337H variant

was not found in any of the 14 Paraguayan departments investigated. A total of 12 of the 2000 Paraguayan NBs were positive for one XAF1 p.E134* allele. Conclusions: The hypothesis of Spanish immigrants carrying p.R337H to Paraguay was disproved. TP53 p.R337H neonatal testing in Paraguay is not recommended, except when there are families with Brazilian ancestry presenting cancer cases. Additional epidemiological studies are required to determine the likelihood of the identified prevalence of the XAF1 p.E134* allele (1/153) in NBs from Paraguay without TP53 p.R337H to present cancer risk. This study complements the first national initiative for the DNA screening of newborns aimed at mapping the TP53 p.R337H and XAF1 p.E134* variants in Paraguay (based on the regions of residence of the newborns).

Impacto de los colectores solares cilindro-parabólicos en la industria azucarera del Guairá en la reducción del consumo de biomasa no sostenible.

José María Gómez[1], Eduardo Márquez Canosa

https://doi.org/10.46380/rias.v8.e451
https://rias.unesum.edu.ec/index.php/revista/es/article/view/451/376

Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad

Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de la instalación de la tecnología de colectores solares cilindro-parabólicos en la industria azucarera del Departamento del Guairá, principal región de producción de azúcar de caña del Paraguay, en la reducción del consumo de leña proveniente de bosques nativos. Mediante el procesamiento de datos climatológicos de la ciudad de Tebicuary, obtenidos de la herramienta Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), se ha dimensionado un campo solar a ser insertado en un proceso de hibridación al sistema de cogeneración de una planta azucarera. Con esto se pudo establecer un modelo híbrido, cuya respuesta a la irradiación solar fue simulada con el software Transient System Simulation Tool (TRNSYS). El recurso solar del lugar es suficiente para obtener vapor saturado a ser sobrecalentado a alta presión. La implementación de la tecnología solar mediante este modelo permitiría salvar anualmente una superficie de bosques nativos de entre 42,252.58 ha a 79,223.59 ha para consumos medios y máximos de energía auxiliar respectivamente. Los resultados obtenidos constituyen una referencia en términos del aprovechamiento del recurso solar con un potencial impacto positivo en el ambiente, estudios similares pueden realizarse en otras industrias y zonas del país.

[1] El autor presentó este trabajo con filiación UNA, pero declara que el mismo fue desarrollado en el ámbito de la FP-UNA.

Lessons from the ITAIPU Binational power plant in South America: A negotiation framework for transboundary hydropower governance †

Eduardo Ortigoza[(*)]***, Victorio Oxilia***[(*)]***, Richard Ríos***[(*)]***, Diana Valdez***[(*)]***, Estela Riveros***[(*)]***, Cecilia Llamosas***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/w17131947
https://www.mdpi.com/2073-4441/17/13/1947

Water

Abstract

The equitable use and distribution of shared water resources is a topic of renewed regional debate in Latin America, especially given the recent review of the Binational ITAIPU Treaty between Brazil and Paraguay. Building more equitable and transparent agreements in this context requires an understanding of the historical trends of negotiations. This study analyzes five decades of negotiations on the shared use of water resources in the Paraná River Basin, drawing on interviews with former negotiators and officials from Argentina, Brazil, and Paraguay. The complex interaction between internal dynamics and geopolitical factors in establishing state-owned transboundary hydroelectric plants is highlighted. Based on these findings, we propose a conceptual framework that identifies the key elements to consider when negotiating strategic resources at national and regional levels. This study, extending beyond the Paraná basin, offers an applicable model for managing other shared natural resources, providing useful insights into negotiation strategies for transboundary resource and infrastructure management.

Mammography reporting dataset with BI-RADS system for natural language processing applications: Addressing public data gaps in spanish

José Luis Vázquez Noguera, Alejandro Torres-Hurtado, Helena Gómez-Adorno, ***Julio César Mello-Román***[(*)], Enrique Javier Fleitas-Alvarez, Federico Fernando Espinola Schulze, Miguel Garcia-Torres, Carlos Domingo Méndez Gaona, Pedro Esteban Gardel Sotomayor, Silvia Vázquez Noguera, Norma Elizabeth Zaracho Amarilla, Oxades Wilfrido Gamarra Esquivel

[(*)] **autor con filiación FP-UNA**

doi: 10.1016/j.dib.2025.111761

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40612472/#full-view-affiliation-1

Data Brief

Abstract

Applying Natural Language Processing (NLP) to clinical reports is important for automating the analysis and classification of clinical data, improving diagnostic accuracy, and enhancing healthcare workflows. This article presents a dataset derived from mammography reports written in Spanish collected across multiple medical units operated by the Oxades company in Paraguay. The dataset contains 4357 records and 15 variables, including the text of the complete report and also each of its sections separately (clinical observations, diagnostic conclusions, follow-up recommendations), and the BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) classification assigned to each one of the reports. Additionally, the dataset includes metadata such as report IDs, dates, and patient information such as age, patient reasons for the analysis, last menstruation period, type of hormonal therapy received, family history and number of children. To ensure patient confidentiality, all identifiable data was removed, and the dataset was structured using automated segmentation and manual verification to ensure quality and transparency. This dataset is an invaluable resource for both medical and AI research communities. It provides real-world data for developing and testing NLP algorithms and machine learning models, specifically for automating BI-RADS classification and analyzing mammography reports.

A methodology for contrast enhancement in laser speckle imaging: Applications in *Phaseolus vulgaris* and *Lactuca sativa* seed bioactivity

Edher Zacarias Herrera, Julio César Mello-Román, ***Joel Florentin***[(*)], ***José Palacios***[(*)], Gustavo Eduardo Mereles Menesse, Jorge Antonio Jara Avalos, Marcos Franco, Fernando Méndez, Miguel García-Torres, José Luis Vázquez Noguera, Pastor Pérez-Estigarribia, Sebastian Grillo, ***Horacio Legal-Ayala***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.3390/sym17122029
https://www.mdpi.com/2073-8994/17/12/2029

Symmetry

Abstract

Laser Speckle Imaging (LSI) is a non-invasive optical technique used to assess biological activity by detecting dynamic variations in speckle patterns. These patterns exhibit statistical symmetry in static regions, while biological activity induces symmetry breaking that can be captured through the Graphic Absolute Value of Differences (GAVD), producing the activity map □□□□□. This work evaluates the effect of four contrast enhancement algorithms: Histogram Equalization (HE), Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), Multiscale Morphological Contrast Enhancement (MMCE), and Multiscale Top-Hat Transform with an Open-Close Close-Open (OCCO) filter, applied to intermediate LSI images, with the final activity map used for quantitative evaluation. Each method represents a distinct enhancement paradigm: HE and CLAHE are histogram-based techniques for global and local contrast adjustment, whereas MMCE and OCCO-MTH are morphological approaches that emphasize structural preservation and local detail enhancement. The dataset consisted of images of Phaseolus vulgaris (SP) and Lactuca sativa (SL) seeds. Evaluation was conducted through expert visual inspection and quantitative analysis using contrast, entropy, spatial frequency (SF), structural similarity index (SSIM), peak signal-to-noise ratio (PSNR), and contrast improvement ratio (CIR). All metrics were computed on □□□□activity maps, which reflect bioactivity through the disruption of statistical symmetry. Non-parametric statistical tests (Friedman, aligned Friedman, and Quade) revealed that CLAHE and MMCE significantly improved image quality compared to the original images (□<0.05). Among the evaluated algorithms, CLAHE increased global contrast by approximately 25% and entropy by 6% relative to the original speckle frames, enhancing the visibility of bioactive regions. MMCE achieved the highest bioactivity contrast ratio (CIR = 0.64), while OCCO-MTH provided the best structural fidelity (SSIM = 0.91) and noise suppression (PSNR = 30.7

dB). These results demonstrate that suitable contrast enhancement can substantially improve the interpretability of LSI activity maps without altering acquisition hardware. This finding is particularly relevant for experimental applications aiming to maximize information quality without modifying acquisition hardware.

Multi-Objective generation of S-Boxes using evolutionary algorithms

***Enrique Dávalos*[(*)], *Adolfo Salas*[(*)], *Javier Benítez*[(*)], *Christian Von Lücken*[(*)]**
[(*)]autores con filiación FP-UNA

DOI: 10.3390/engproc2026123009
https://www.mdpi.com/2673-4591/123/1/9

Engineering Proceedings

Abstract
Substitution boxes, or S-boxes, are critical elements of symmetric block cipher algorithms—these being the ones that provide “confusion” (a concept defined by Claude Shannon). This work presents a method for generating S-boxes using a multi-objective evolutionary algorithm, aiming to simultaneously optimize Nonlinearity (NL) and the Strict Avalanche Criterion (SAC), which are two important cryptographic properties of S-boxes. Chaotic maps were used to generate the initial population. Experimental executions were carried out, and the results were compared to evaluate the different Pareto fronts obtained. The results indicate that the proposed versions of our algorithm achieve good performance, comparable to the state of the art (with only 150 generations of execution), and it was also found that they continue to improve for runs of 5000 generations. This method can be used for the generation of S-boxes with specific properties.

Multiclass diabetic retinopathy classification based on Low-Rank adaptation

***Sebastián Ferreria-Caballero*[(*)], *Diego P. Pinto-Roa*[(*)], *José Luis Vázquez Noguera*[(*)], *Jordan Ayala*[(*)], *Pastor Pérez-Estigarribia*[(*)], Pedro E. Gardel-Sotomayor**

[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.19153/cleiej.28.5.8
https://clei.org/cleiej/index.php/cleiej/article/view/791

CLEI Electronic Journal

Abstract

Diabetic retinopathy is a vision impairment associated with diabetes mellitus, a common medical condition. Retinographic imaging analysis of retinal fundus images is the predominant method of diagnosing this eye complication. Recent advances in deep learning show effectiveness in detecting diabetic retinopathy, rivaling the diagnostic accuracy of human inspection. However, the success of these deep learning methods largely depends on the architecture model. In our research, we introduce a method for training a deep learning model using a Low-Rank Adaptation (LoRA) technique to differentiate between three stages of diabetic retinopathy: no diabetic retinopathy, non-proliferative diabetic retinopathy, and proliferative diabetic retinopathy. LoRA significantly reduces the training parameters needed by employing a low-ank representation. Our experimental results on four data sets of different sizes show that the LoRA model delivers top-tier results in classifying stages of diabetic retinopathy.

Multi-criteria analysis of regional collaboration for lithium-Ion battery and electric vehicle production in Paraguay

***Jennifer Gómez*[(*)], *Jessica Paredes*[(*)], *Eduardo Ortigoza*[(*)], *Victorio Oxilia*[(*)]**
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.3390/wevj16040222
https://www.mdpi.com/2032-6653/16/4/222

World Electric Vehicle Journal

Abstract

Lithium-ion batteries are essential for electric vehicles, requiring critical resources such as lithium and cobalt. Paraguay's integration into the electric vehicle supply chain presents an opportunity to leverage its renewable energy and strategic location. This study evaluates potential partners for Paraguay to establish a lithium-ion battery and electric vehicle assembly plant in the Chaco region. A multi-criteria decision analysis using the Analytic Hierarchy Process and expert opinions assessed Argentina, Brazil, Bolivia, and Chile based on economic, energy, environmental, social, political, and geopolitical factors. The results indicate Chile as the most favorable partner (29.5%), followed by Argentina (25.9%), Bolivia (22.8%), and Brazil (21.6%). Chile's strengths lie in its environmental policies and political stability, while Argentina offers logistical advantages and resource availability. The findings highlight strategic pathways for Paraguay's integration into the electric vehicle supply chain and the importance of targeted collaboration to enhance regional lithium-ion battery production and commercialization.

New insights into the geometry and topology of DNA replication Intermediates

***Victor Martínez*[(*)], *Edith Ruiz-Díaz*[(*)], *Delia Cardozo*[(*)], *Cristian Cappo*[(*)], *Christian E. Schaerer*[(*)], Jorge Cebrián, Dora B. Krimer, *María José Fernández-Nestosa*[(*)]**

[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.3390/biology14050478
https://www.mdpi.com/2079-7737/14/5/478

Biology

Abstract

The regulation of superhelical stress, mediated by the combined action of topoisomerases and fork rotation, is crucial for DNA replication. The conformational changes during DNA replication are still experimentally challenging, mainly due to the rapid kinetics of the replication process. Here, we present the first molecular dynamics simulations of partially replicated circular DNA molecules, with stalled replication forks at both early and late stages of DNA replication. These simulations allowed us to map the distribution of superhelical stress after deproteinization. We propose a five-component model that determines the linking number difference of replication intermediates. At a thermodynamic equilibrium, the contribution of these five components was correlated to the progress of the replication forks. Additionally, we identified four types of segment collision events in replication intermediates, characterized by their geometric properties, including chirality and topological sign. The distribution of these collision events between the early and late stages of DNA replication provides new insights into the coordinated function of topoisomerases, warranting further discussion.

A paradigm shift in the commercialization of Paraguay's surplus electricity from Itaipu: From a bilateral agreement to potential entry into the brazilian electricity market

***Richard Ríos*[(*)], *Victorio Oxilia*[(*)]**, Alcantaro Rodriguez , ***Eduardo Ortigoza*[(*)]**
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: 10.30919/ee1491
https://www.espublisher.com/journals/articledetails/1491

ES Energy and Environment

Abstract

Paraguay is a country with sustainable characteristics in terms of its power system, which is today 100% hydropower generation thanks to ITAIPU, YACYRETA, and ACARAY power plants. Paraguay has an energy export profile in the binational power plants, but this export (actually, energy cession) is restricted only to its partners (Brazil and Argentina) by the provisions of the respective bilateral treaties. These agreements also require the signing of power purchase contracts with the energy companies of the partner countries. The state-owned company, ANDE, is the Paraguayan part of these contracts. This work contributes to the analysis of the best options to harness the ANDE's power purchase from ITAIPU's Bi-National Hydropower Plant. The regulatory framework of this analysis is the regional and bilateral energy integration agreements, and the criteria to define the best options are the results of a financial evaluation of two hypothetical scenarios of energy surplus sales into the Brazilian short-term power market, based on historical data (2014-2017). The questions which guide this paper are: i) What are the options to commercialize 20 ITAIPU's Paraguayan energy under better conditions than the current ones? ii) How to improve the benefits of Paraguay's energy surplus? The cases of CAN and SIEPAC were analyzed to identify the mechanisms and degree of integration of their markets, and concerning the region, it was identified that both MERCOSUR and UNASUR do not propose the means to overcome the barriers to the commercialization of Paraguayan energy from ITAIPU in other markets in the region. An alternative was proposed in the Lula-Lugo Agreement (2009), which allows ANDE to gradually access the Brazilian electricity market. The results achieved in this study showed that the Paraguayan company can go from about USD 300 million to about USD 1,500 million in terms of income by installing an electricity marketer in Brazil (in the period analyzed).

Preparation and characterization of polyvinyl alcohol films crosslinked with citric acid and reinforced with microcellulose for controlled drug release

***G. B. Pérez*[(*)], *A. Mendez*[(*)],** A. R. Ibarra, ***M. Monteiro*[(*)], *O. B. Ferreiro*[(*)]**
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2025-0131
https://www.scielo.br/j/mr/a/Fw6vz5BQjYDSMnCZJzZgNRz/?lang=en

Materials Research

Abstract

Films for controlled drug release are systems that allow the prolonged and sustainable release of the therapeutic principle into the tissue to be treated. This research aims to develop polyvinyl alcohol (PVA) films crosslinked with citric acid (CA) and reinforced with microcellulose obtained from mango seeds for controlled drug release applications. The mango seeds used were pretreated (PMS), hydrolyzed (HMS), and chemically bleached (BMS). The films were prepared using each of these seed samples through the solution casting method and were characterized using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR-ATR), scanning electron microscopy (SEM), and UV-Vis spectrophotometry. For controlled release tests, a model drug (Paracetamol, PC) was used. Additionally, the solubility and swelling characteristics of the films were evaluated. FTIR analyses revealed the effect of crosslinking between PVA and CA in the films, as well as the presence of PC. Furthermore, swelling and solubility tests confirmed that the films undergo physicochemical changes due to the crosslinking process and the type of seed used. SEM images showed that the films possess a homogeneous surface, which is desirable for ensuring controlled drug release. The concentration of the drug released from the film in a phosphate buffer solution was analyzed by UV-Vis spectrophotometry, showing that the PVA films reinforced with mango seeds exhibited sustained release. The findings of this research suggest that PVA films crosslinked with CA and reinforced with mango seeds have suitable properties for controlled drug release applications.

Propuesta de implementación de la tecnología solar de colectores cilindro parabólicos en la industria azucarera del Guairá

***José Gómez*[(*)], Eduardo Márquez**
[(*)] **autor con filiación FP-UNA**

https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/erma/article/view/5204

Energías Renovables y Medio Ambiente- ERMA

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo definir un modelo de hibridación entre la tecnología solar de concentradores cilindro-pa-rabólicos con el sistema de cogeneración de una planta azucarera estándar, para la sustitución parcial o total de la biomasa no sostenible, proveniente de bosques nativos, y obtener la respuesta anual de potencia y energía mediante la simulación con el software especiali-zado en sistemas térmicos TRNSYS 018. La planta azucarera de simulación fue ubicada en la ciudad de Tebicuary del departamento del Guairá de Paraguay, región de mayor producción de azúcar de caña del país, cuyos datos meteorológicos y de radiación fueron obtenidos mediante la herramienta PVGIS y convalidados con datos de fuentes locales. Fue calculado una superficie del campo solar de 64,102.56 m2 constituidos por 1626 colectores. Se han obtenido valores de temperatura de salida del fluido térmico, potencia útil y energía útil acumulada anual que superan los valores de referencia entre 8 a 10 horas en el mes de junio y entre 10 a 12 horas en el mes de noviembre. La energía eléctrica bruta mensual y acumulada anual obtenida está en el orden de magnitud esperado para turbinas de alta presión, lo que implica una buena respuesta del sistema híbrido propuesto.

Prototipo multiparamétrico para la evaluación de equipos mamográficos

César Yegros[(*)]***, César Sosa***[(*)]***, Eladio Quintana***[(*)]
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.46932/sfjdv6n10-023
https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/5878

South Florida Journal of Development

Abstract

El cáncer de mama es una enfermedad ocasionada por una proliferación de células malignas a través de los lobulillos o conductos de la mama. Actualmente constituye el cáncer de mayor mortalidad a nivel mundial. En Paraguay, se ha observado un aumento progresivo de casos en los últimos años, llegando incluso a duplicarse según los datos estadísticos proveídos por el Ministerio de Salud y Bienestar Social (MSPBS), a través del Instituto Nacional del Cáncer (INCAN). Como se muestra en la Figura 1, la cantidad de nuevos casos registrados fue de 294 en 2011, 304 en 2012, 293 en 2014, 345 en 2015, 437 en 2016 y 475 en octubre de 2017. Este incremento sostenido evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de detección temprana y control diagnóstico en el país. La mamografía es el estudio de diagnóstico médico por excelencia para la detección temprana del cáncer de mama. Se basa en la obtención de imágenes radiográficas mediante rayos X de baja dosis aplicados directamente sobre las mamas. Su efectividad depende no solo de la pericia del técnico radiólogo, sino también de la calidad y calibración del equipamiento, ya que cualquier desviación técnica puede derivar en interpretaciones diagnósticas erróneas. En este contexto, el control de calidad de los equipos de mamografía adquiere un rol fundamental. El protocolo internacional IAEA-TECDOC-1517, elaborado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), establece los procedimientos estandarizados necesarios para la evaluación y verificación del desempeño de dichos equipos. Aplicar este protocolo permite asegurar la confiabilidad de los resultados, la reproducibilidad de las mediciones y la seguridad de los pacientes y del personal técnico. El presente trabajo se enmarca en esa línea de control y aseguramiento de calidad. Se centra en el desarrollo de un prototipo multiparamétrico que permita medir variables críticas como presión de compresión, angulación y dosis de radiación, con el fin de proporcionar una herramienta práctica y segura para la evaluación técnica de equipos mamográficos. Este estudio corresponde a una etapa preliminar del proyecto, en la cual se presentan los avances en el diseño, integración de componentes y pruebas iniciales de funcionamiento del sistema. Los resultados finales y la

validación completa serán abordados en una fase posterior. Por tanto, este trabajo propone una solución tecnológica orientada a optimizar los procesos de control de calidad en mamografía mediante la implementación de un prototipo que combina módulos electrónicos, comunicación inalámbrica y una interfaz informática de apoyo al evaluador. Este desarrollo busca contribuir a la mejora del diagnóstico temprano del cáncer de mama y a la confiabilidad de los procedimientos radiológicos utilizados en el país.

PY-CrackDB: A pavement crack dataset from paraguayan roads for context-aware computer vision models

Fredy Gabriel Ramírez-Villanueva[(*)]***, José Luis Vázquez Noguera***[(*)]***, Horacio Legal-Ayala***[(*)]***, Julio César Mello-Román***[(*)]***, Pastor Enmanuel Pérez-Estigarribia***[(*)]

[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1016/j.dib.2025.112060
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340925007826?via%3Dihub

Data in brief

Abstract

PY-CrackDB, a novel dataset of asphalt pavement images designed for developing context-aware artificial intelligence systems. The dataset contains 569 images (351 × 500 pixels), collected from national routes near Coronel Oviedo, Paraguay, and divided into 369 images with cracks and 200 without. A primary contribution of this work is its specific focus on fine fissures (< 3 mm wide), a category critical for early-stage maintenance according to Paraguayan road engineering standards. Data collection was performed under standardized conditions, and all annotations were created by civil engineering professionals and subsequently verified through a rigorous cross-review protocol to ensure accuracy. This methodological rigor resulted in a dataset that is particularly suitable for training and validating models for semantic segmentation and early defect detection, ultimately supporting the development of preventative road maintenance strategies.

Shaping current european mitochondrial haplogroup frequency in response to infection: the case of SARS-CoV-2 severity

José Luis Cabrera-Alarcon, Raquel Cruz, Marina Rosa-Moreno, Ana Latorre-Pellicer, Silvia Diz de Almeida, Scourge Cohort Group[2], José A. Riancho, Augusto Rojas-Martinez, Carlos Flores, Pablo Lapunzina, Fátima Sánchez-Cabo, Ángel Carracedo, José Antonio Enriquez

https://doi.org/10.1038/s42003-024-07314-y
https://www.nature.com/articles/s42003-024-07314-y

Communications Biology

Abstract

The frequency of mitochondrial DNA haplogroups (mtDNA-HG) in humans is known to be shaped by migration and repopulation. Mounting evidence indicates that mtDNA-HG are not phenotypically neutral, and selection may contribute to its distribution. Haplogroup H, the most abundant in Europe, improved survival in sepsis. Here we developed a random forest trained model for mitochondrial haplogroup calling using data procured from GWAS arrays. Our results reveal that in the context of the SARS-CoV-2 pandemic, HV branch were found to represent protective factors against the development of critical SARS-CoV-2 in an analysis of 14,349 patients. These results highlight the role of mtDNA in the response to infectious diseases and support the proposal that its expansion and population proportion has been influenced by selection through successive pandemics.

[2] La Dra. María José Fernández de Nestosa del GBI forma parte de este clúster de autores.

Streptococcus pneumoniae carriage, antimicrobial resistance, and serotype distribution in children and adults from Paraguay in the post-vaccinal era

Graciela Russomando[(*)], Norma Fariña, Selilah Amour, Lorena Grau, Rosa Guillen, Sonia Abente, Monserrat Aldama, Ingrid Hahn, Hector Castro, Mélina Messaoudi, Zunilda Sanchez, Valentina Picot, Florence Komurian-Pradel, Milen Milenkov

[(*)] **autora con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1584857
https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2025.1584857/full

Public Health

Abstract

Introduction: Infections due to *Streptococcus pneumoniae*, including pneumonia and meningitis, are a leading cause of morbidity and mortality, especially in low-and lower middle-income countries (LMICs) worldwide. Most reviews highlight the geographical differences in serotype replacement and antibiotic resistance observed through invasive pneumococcal disease (IPD) surveillance, predominantly in high-income countries; however, data from many LMICs remain limited or poorly characterized. This study was conducted among healthy children aged 2–59 months and adults living in the same household, to determine pneumococcal carriage rates, serotype distribution, and the serotypes associated with antibiotic resistance profiles, following the introduction of PCV10/PCV13. **Methods:** Nasopharyngeal samples (NP) were obtained from 420 child/adult pairs between September 2018 and October 2019. Detection, serotyping, pneumococcal isolation and antibiotic susceptibility testing were performed using standardized protocols. Additionally, vaccine impact on serotype prevalence was assessed by comparison with a group of 100 healthy carriers under 5 years of age, recruited at the same hospital between 2010 and 2014, prior to vaccine introduction. **Results:** We observed higher pneumococcal carriage in children (39%) than in adults (20%) and limited intrafamilial transmission. Vaccine serotypes continue to circulate among children despite vaccination, accompanied by a rise in non-vaccine serotypes. Almost 11% of fully vaccinated children still carried vaccine serotypes. Antibiotic resistance to beta-lactams and macrolides has increased; nearly one-third of the isolates were multidrug resistant while multi-drug resistant pediatric isolates were predominantly associated with serotypes 19F and 19A. **Conclusion:** Our findings reveal worrying trends in the epidemiology of *S. pneumoniae* in

Paraguay, including the persistence of vaccine-type serotypes among vaccinated children and an increasing resistance to antibiotics of isolated strains. Given the critical role of carriage studies in monitoring the impact of PCV in LMICs, the public health community should explore ways to improve their feasibility and cost-effectiveness and better integrate these efforts into routine vaccine preventable disease surveillance systems.

A symmetric purity measure for clustering comparison

José Luis Vázquez Noguera, Edgar López Pezoa, Gabriel Espínola, ***Sebastián Alberto Grillo***[(*)]
[(*)] **autor con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1007/s40745-025-00594-z
https://link.springer.com/article/10.1007/s40745-025-00594-z

Annals of Data Science

Abstract

Purity is frequently used to compare two clustering methods applied to a data set despite being an imbalanced measure that designates one clustering as correct. This paper introduces a new symmetric measure derived from Purity to evaluate clustering methods. Mathematical analysis demonstrates that this symmetric measure preserves properties similar to those of Purity. In addition, we conduct experiments to assess the robustness of various clustering algorithms to noise, including DBSCAN, HDBSCAN, K-means, K-medoids, Meanshift, deep clustering network, deep embedding for clustering and improved deep embedded clustering. Experimental results show that density-based clustering is not necessarily more robust to noise than other approaches for each possible case.

Revistas nacionales

Biomimetic coating of alumina scaffolds at different immersion times/Recubrimineto biomimético de andamios de alúmina en diferentes tiempos de inmersión

Crislayne G. Andreto, Mikhael Rodarte, Roseli M. Balestra, Lais S. Alves, Alexandre A. Ribeiro, ***Magna Monteiro***(*)
(*) **autora con filiación FP-UNA**

Doi: https://doi.org/10.32480/rscp.2025.30.1.4455
https://sociedadcientifica.org.py/ojs/index.php/rscpy/article/view/442/207

Revista de la Sociedad Científica del Paraguay

Abstract

The biomimetic method can be used to coat scaffolds with calcium phosphate to improve bioactivity. This method presents the advantages of low cost, reproducibility, and applicability to complex surface and porous structures. This study aimed to manufacture alumina scaffolds coated with calcium phosphate by a biomimetic method for use as a biomaterial. The scaffolds were compacted at 200 MPa with 40 wt.% ammonium bicarbonate and 60 wt.% alumina, subjected to heat treatment at 270 °C for 120 min, and sintered at 1500 °C for 120 min. The samples were biomimetically coated by immersing them in a simplified solution of calcium chloride dihydrate (CaCl2.2H2O) and sodium hydrogen phosphate dihydrate (Na2HPO4.2H2O) for 7, 14, and 21 days. The samples were characterized by Archimedes' principle for density and porosity determination, Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), X-ray diffraction (XRD), and Fourier-transform infrared (FTIR). The scaffolds showed a porosity of 55%, with homogeneous distribution, interconnection, and pore sizes. Calcium phosphate formation was observed on the scaffold surfaces after 21 days of biomimetic coating. The samples presented promising results for use as biocompatible scaffolds.

Medición de la pobreza energética en el sector residencial de la República del Paraguay: Una aproximación económica

Juan Verdún[(*)]***, Miguel Acosta***[(*)]***, Arturo González***[(*)]***, Félix Fernández***[(*)]***, Estela Riveros***[(*)]

[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

https://revistas.uni.edu.py/index.php/desarrolloregional/article/view/691

Desarrollo regional

Resumen

La energía cumple un rol fundamental en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. La relación entre energía y desarrollo social ha sido ampliamente estudiada por comunidades científicas y organizaciones sociales, las cuales coinciden en señalar a la energía como un medio clave para disminuir desigualdades y erradicar la pobreza. En este sentido, su papel es central en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en Paraguay no existen estudios previos sobre la pobreza energética. Por ello, este trabajo realiza un análisis del sector residencial con el objetivo de estimar su magnitud y determinar los sectores más afectados. Para ello, se aplicaron tres indicadores de uso internacional a módulos estratificados de hogares por áreas e ingresos económicos: el indicador del 10%, el Indicador Modificado de Satisfacción (MIS) y el enfoque de Bajos Ingresos y Altos Costos (LIHC). Los resultados muestran que el 50% de los módulos (6 de 12) se encuentran en situación de pobreza energética según el indicador del 10%, el 33% (4 de 12) según el MIS y el 8% (1 de 12) bajo el enfoque LIHC. La problemática afecta mayormente a los sectores de bajos ingresos, aunque también se identificó una situación de vulnerabilidad significativa en los sectores de ingresos medios. Estos hallazgos constituyen una base para futuras investigaciones y para la formulación de políticas públicas que contribuyan al logro de los ODS, en especial el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 10 (reducción de las desigualdades).

Síntesis de nanopartículas de óxido de cobre por el método de precipitación química: caracterización cristalográfica mediante difracción de rayos X y refinamiento de Rietveld

Pablo Javier Casanova Ozuna [(*)], ***Magna Monteiro*** [(*)], ***Omayra Beatriz Ferreiro Balbuena*** [(*)], ***María Magdalena Espínola Colmán*** [(*)], ***Andreas Ries*** [(*)], Kiara Montiel-Centeno, Karim Sapag, Octavio J. Furlong
[(*)] **autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.32480/rscp.2025.30.2.4455
https://sociedadcientifica.org.py/ojs/index.php/rscpy/article/view/476/213

Revista de la Sociedad Científica del Paraguay

Resumen

Este estudio presenta la síntesis de nanopartículas de óxido de cobre (NPsCuO) mediante el método de precipitación química, con énfasis en su caracterización estructural por difracción de rayos X (XRD) y espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS). Las nanopartículas presentan morfología semiesférica y un promedio de tamaño de partícula de 124 nm, según lo revelado por microscopía electrónica de barrido (MEB). El análisis de DRX confirmó la formación de la fase monoclínica, con tamaños de cristalito de ~22 nm. Por medio del refinamiento de Rietveld ($Chi^2 = 1.2$) de los espectros de DRX se pudo confirmar que la distancia Cu–O es de 1.96 Å y los ángulos de enlace son 60.67° y 154.57°. El análisis XPS mostró picos Cu $2p_3/_2$ (~942.7 eV) y Cu $2p_1/_2$ (~962.7 eV), característicos del estado de oxidación del Cu^{2+} en CuO. Los resultados confirman la eficacia del método para obtener NPs de CuO de alta pureza.

Trabajos completos y resúmenes

Eventos internacionales

Adaptive improvements to the LGMRES(m, l) method for efficient resolution of sparse linear systems in computational fluid dynamics

Juan Carlos Cabral[(*)]***, Gustavo Espínola***[(*)]***, Jhabriel Varela***[(*)]***, Christian Schaerer***[(*)]
(*) autores con filiación FP-UNA

https://publicacoes.softaliza.com.br/cilamce-2025/article/view/14226

Ibero-Latin American Congress on Computational Methods in Engineering (CILAMCE)

Resumo

Accurate and efficient resolution of sparse linear systems arising from computational fluid dynamics simulations is a computationally intensive task. Traditional iterative methods such as GMRES(m) often suffer from stagnation when applied to large, non-symmetric matrices derived from discretized fluid dynamics models. To address this limitation, a modified version of GMRES(m), known as LGMRES(m,l), was developed to incorporate additional error vectors in the search space. However, previous studies have mainly focused on increasing the subspace dimension m while keeping the number of error vectors l fixed. From a computational cost perspective, this approach may be inefficient, as larger subspaces demand increased memory and processing time, without necessarily enhancing convergence rates.To address this gap, the present work proposes an adaptive enhancement to the LGMRES(m,l) method, incorporating a control-based strategy for dynamic adjustment of both parameters. A proportional control mechanism adjusts m based on the observed rate of convergence, allowing increased subspace dimensions in phases of slow convergence and reduction during fast convergence. Currently, the parameter l is dynamically updated by evaluating the magnitude of error vectors, retaining only those that contribute significantly to residual reduction. This dual adaptation framework aims to mitigate stagnation while optimizing computational resources.The proposed adaptive LGMRES is tested on matrices derived from computational fluid dynamics applications, including groundwater flow models, contaminant transport simulations, and atmospheric modeling for validation. Benchmark matrices from the SuiteSparse Matrix Collection specific to these applications will be used to assess the robustness and efficiency of the adaptive LGMRES method compared to its static counterpart and other iterative solvers. Numerical results obtained using benchmark matrices derived from environmental fluid dynamics applications confirm the effectiveness of the proposed adaptive LGMRES. Significant reductions in the number of iterations

and the overall execution time were observed, highlighting the potential of adaptive parameter tuning to improve the robustness and scalability of LGMRES in contexts of computational fluid dynamics.

Adaptive system identification for GMRES(m) based on DMDc

Carlos Benítez[(*)]**,** ***Christian E. Schaerer***[(*)]**,** ***Juan C. Cabral***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/adaptive-system-identification-for-gmresm-based-on-dmdc?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

The Restarted Generalized Minimal Residual Method (GMRES(m)) is a widely used iterative solver for large-scale linear systems, particularly when the coefficient matrix is sparse, non-singular, and non-symmetric. However, the method may suffer from slow convergence or even stagnation. To address this, the restart parameter mmm must be carefully tuned, yet no general rule exists for selecting its optimal value. Designing such a control strategy is further complicated by the need for internal insights into the algorithm's behavior. In this work, we aim to capture the internal dynamics of GMRES(m) using a system identification framework based on Dynamic Mode Decomposition with Control (DMDc).

Análisis de los precios marginales por localización del sistema interconectado nacional de Paraguay considerando obras de generación de energía eléctrica solar fotovoltaica según Plan Maestro de Generación de la Administración Nacional de electricidad

***N. Giménez*[(*)], *M. Díaz*[(*)], *G. Baum*[(*)], *S. López*[(*)]**
[(*)]autores con filiación FP-UNA

https://cigre.org.py/document/tomo-iii-sistemas/
ISBN 978-99989-1-472-8

XX Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRE. Tomo III - Sistemas-Comités de Estudios C1- C2- C3- C4- C5- C6

Resumen

El crecimiento sostenido de la demanda de energía eléctrica en Paraguay plantea retos significativos para garantizar la disponibilidad, confiabilidad del suministro eléctrico y costos adecuados. El Plan Maestro de Generación (PMG) 2021-2040 de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) proyecta un aumento de la demanda hasta 12.878 MW en el 2040, por lo que son necesarias diferentes obras de generación. Entre ellas, la opción más recurrente de expansión es la instalación de generación solar fotovoltaica, considerando su impacto en los Precios Marginales por Localización (Local Marginal Price, LMP). Se utilizó un modelo matemático basado en un Flujo Óptimo de Potencia (OPF) para calcular los LMP bajo diferentes escenarios de demanda y generación futura. Los resultados muestran disparidades significativas en los LMP entre distintas zonas del sistema, con un margen de hasta 30 $/MWh en las zonas cercanas a las fuentes de generación solar fotovoltaicas. Estos hallazgos destacan la importancia de las decisiones de localización en la infraestructura eléctrica y su relevancia para reducir la congestión en la red, optimizando el costo total del sistema.

Análisis del impacto energético, financiero y ambiental de la incorporación de buses eléctricos a la flota de transporte público en las principales áreas metropolitanas de Paraguay

***Dana Aguilera*[(*)], *Estela Riveros*[(*)], *Diana Valdez*[(*)]**
[(*)]autoras con filiación FP-UNA

https://cigre.org.py/document/tomo-iii-sistemas/
ISBN 978-99989-1-472-8

XX Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRE. Tomo III - Sistemas-
Comités de Estudios C1- C2- C3- C4- C5- C6

Resumen

Paraguay es reconocido como uno de los mayores productores de hidroenergía per cápita a nivel mundial, gracias a las centrales hidroeléctricas de Itaipu y Yacyretá. A pesar de esta abundancia, el país presenta un alto consumo de combustibles fósiles, principalmente debido al sector transporte, que constituye uno de los mayores consumidores de derivados del petróleo. Este consumo no solo conlleva un impacto ambiental significativo, sino también económico, ya que Paraguay importa la totalidad de derivados de petróleo, quedando expuesto a las fluctuaciones de precios del mercado internacional. Al mismo tiempo, Paraguay cuenta con un gran potencial para electrificar el transporte público, ya que existen excedentes de energía, que actualmente son exportados a sus países vecinos. En este contexto, el presente trabajo realiza un análisis de impacto energético, financiero y ambiental de la incorporación de buses eléctricos a la flota de transporte público en las principales áreas metropolitanas del Paraguay: Asunción, Ciudad del Este y Encarnación, con el fin de brindar un modelo útil que facilite la planificación de la transición hacia la electromovilidad en el sector transporte público de pasajeros. El análisis se basa en las metas proyectadas en el Plan Maestro de Movilidad Eléctrica para el Transporte Público Urbano y Logístico de Paraguay (PMME). En base al mencionado Plan, se utilizaron itinerarios de empresas de transporte público del área de estudio mencionadas, con los cuales se desarrollaron tres escenarios financieros, siendo el más favorable aquel que propone la transición total hacia la electromovilidad del transporte público de pasajeros. Además, fueron modelados tres escenarios energéticos y ambientales, mediante un software de modelado que permite analizar el consumo energético y las emisiones del sector transporte. Se destaca que la transición hacia la electromovilidad, siguiendo las metas del PMME, eliminaría las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte para el año 2030.

Application of Machine Learning Techniques for Land Use Classification in the Paraguayan Dry Chaco Forest

Paola Judith Figueredo González[(*)], ***Carlos Miguel Riquelme Rodas***[(*)], ***Julio César Mello-Román***[(*)], ***José Luis Vázquez Noguera***[(*)], ***Horacio Legal-Ayala***[(*)], ***Santiago Smael Vera Aquino***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-93109-3_25
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-93109-3_25

Information Technology and Systems. ICITS 2025. Lecture Notes in Networks and Systems

Abstract

The Dry Chaco Forest is a key forest stratum in Paraguay, representing 56.3% of the country's forest cover and hosting 77% of the national changes in native forest land use. This stratum is crucial for monitoring forest cover, and its conservation is vital due to the high rate of land use changes observed. This work presents a methodology for land use classification using machine learning techniques, utilizing Landsat-8 satellite images to analyze changes that occurred between 2018 and 2022. The first phase involves the preprocessing of satellite images, enhancing their quality with filtering and pansharpening techniques. In the second phase, machine learning algorithms such as Random Forest, K-Nearest Neighbor (KNN), and Support Vector Machine (SVM) are applied for classification. The results indicate that Random Forest offers balanced performance, while SVM is particularly effective in detecting specific changes. KNN, although effective, showed a slight disadvantage in identifying areas of change. The proposed methodology facilitates the acquisition of updated data and can contribute to better management of the Dry Chaco Forest.

Application of the OCCO Filter for Noise Reduction in Bone Scan Images of Breast Cancer Patients

Carolina Elizabeth Villegas Colmán[(*)]**,** ***Julio César Mello Román***[(*)]**,** ***José Luis Vázquez Noguera***[(*)]**,** ***Horacio Andrés Legal Ayala***[(*)]**,** ***Pastor Enmanuel Pérez Estigarribia***[(*)], Benicio Grossling Vallejo
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/application-of-the-occo-filter-for-noise-reduction-in-bone-scan-images-of-breast?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

The image quality of bone scintigraphy in Nuclear Medicine is often constrained by physical and technical factors, such as the inability to increase radiopharmaceutical activity or acquisition time beyond recommended levels. These limitations result in Poisson noise, characterized by random variations in pixel intensity that degrade spatial resolution. This noise can obscure clinically significant findings, especially small or low-contrast uptake areas, which are crucial for the accurate detection and monitoring of metastatic lesions in breast cancer patients. The purpose of this work is to reduce Poisson noise in bone scan images of breast cancer patients by applying the Open-Close Close-Open (OCCO) morphological filter. A total of 582 bone scan images from 291 breast cancer patients obtained between 2020 and 2024 at the Nuclear Medicine service of the Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud - UNA were processed. The OCCO filter was applied with square, disk and diamond structuring elements of sizes 1, 2 and 3. The metrics applied for the evaluation of the filter in each analysis group were: SSIM, RMSE and PSNR. The best results were obtained with a square structuring element of size 3, achieving an SSIM of 0.95 and a PSNR of 40.83, indicating high structural similarity, improved image quality and reduced reconstruction error.

Automatización y monitoreo IoT en tiempo real de pH y metano en un biorreactor anaeróbico piloto de tratamiento de aguas residuales

***José Manuel Ortellado Cabañas*[(*)], *Santiago Ezequiel Ozuna Cabrera*[(*)], *Norma Graciela Silva Ortiz*[(*)], *Ever Arnaldo Quiñonez González*[(*)],** Mabel Díaz, Shaun McGrahan
[(*)]autores con filiación FP-UNA

https://doi.org/10.33414/ajea.1942.2025
https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1942

AJEA - Actas de jornadas y eventos académicos de UTN

Abstract

Este artículo presenta un sistema de automatización y monitoreo para un reactor anaerobio semicontinuo en laboratorio, orientado al proceso de digestión de lodos contaminantes en aguas residuales. El sistema controla la agitación, la temperatura y la toma de datos durante la etapa mesofílica de la producción de gas metano mediante el microcontrolador ESP32, sensores de pH y metano. Al finalizar el tiempo hidráulico, el sistema decanta, descarga el efluente, mide el pH y realiza una nueva carga para iniciar otro ciclo. El censado del pH y metano se transmiten en tiempo real a una plataforma web y a una aplicación móvil, además se visualiza en una pantalla LCD las variables del proceso. El proyecto desarrollado en conjunto con los grupos de investigación GIEM y GIB TA de la Universidad Nacional de Asunción ofrece gráficos, historial de datos y la opción de exportar los datos en formato de hojas de cálculo con las mediciones para análisis inmediato y toma de decisiones.

A Computational Economic Complexity Model for Regional Economic Integration: Analysis of the EU, MERCOSUR, URUPABOL, and the Andean Community

Cristhian Marchuk, Luis Ríos, Arturo González, ***Sanny González***[(*)], Gabriel Pereira, ***Christian von Lücken***[(*)]
(*)autores con filiación FP-UNA

DOI: 10.1109/CHILECON66915.2025.11476476
https://ieeexplore.ieee.org/document/11476476

2025 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON)

Abstract

Regional Economic Integration is a process by which countries seek mutual benefits through the reduction of trade, social, and political barriers. This paper introduces a computational mathematical model grounded in Economic Complexity Theory to analyze economic blocs as unified entities. Four case studies are examined: the European Union, MERCOSUR, URUPABOL, and the Andean Community. Using real export data and complexity metrics, we identify the combined productive capacities of member countries. Results reveal that integration enhances product diversity and increases the ubiquity of exports within the bloc. The study demonstrates that regional integration boosts development and strengthens competitiveness in the global economy. The proposed methodological approach provides a novel tool for regional analysis and serves as a foundation for future strategies in economic cooperation and productive planning. This research contributes to understanding how collective capabilities can generate synergies that exceed individual national potentials, particularly in the context of Latin American regional development.

Contour Point Signature in Registration Tomography and Magnetic Resonance Images

Oscar Leonardo Pedrozo González[(*)], ***Christian Emilio Schaerer Serra***[(*)], ***Pedro Céspedes***[(*)], Alejandro Giangreco
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/contour-point-signature-in-registration-tomography-and-magnetic-resonance-images?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

This work presents a feature-based approach for medical image registration using the Contour Point Signature (CPS). CPS represents the structure of an image's contour and establishes correspondences between points from different images for alignment. Registration is performed through a cost matrix that quantifies contour similarity and determines the optimal rotation for transformation. Finally, the obtained corresponding points are used to perform a landmark-based registration.

CrackFormerSV2: Advanced Pavement Crack Segmentation with Swin Transformer V2 and Dual Attention Mechanisms

Fredy Gabriel Ramírez Villanueva, ***José Luis Vázquez Noguera***[(*)]***, Horacio Andrés Legal Ayala***[(*)]***, Julio Cesar Mello Román***[(*)]***, Pastor Enmanuel Pérez Estigarribia***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/crackformersv2-advanced-pavement-crack-segmentation-with-swin-transformer-v2-and?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

Pavement crack detection and segmentation are critical tasks for effective infrastructure maintenance. Despite promising advances driven by deep learning, significant challenges persist due to the inherent complexities of pavement crack characteristics. This paper introduces CrackFormerSV2, a novel encoder-decoder architecture specifically designed for robust pavement crack segmentation. A key feature of CrackFormerSV2 is its integration of the hierarchical feature extraction capabilities of Swin Transformer V2. Furthermore, the architecture incorporates dual attention mechanisms: the Convolutional Block Attention Module (CBAM) within the decoder blocks to refine feature maps, and a novel Skip Attention module that enhances traditional skip connections through a cross-attention strategy between corresponding encoder and decoder features. An Atrous Spatial Pyramid Pooling (ASPP) module is utilized at the bottleneck to effectively aggregate multi-scale contextual information crucial for capturing diverse crack patterns. The model is trained using a strategic learning rate schedule, employing distinct rates for the pre-trained encoder and the decoder. Evaluations conducted on established public benchmarks and a proprietary dataset demonstrate that CrackFormerSV2 achieves significant performance improvements across key metrics, including Intersection over Union (IoU), recall, precision, and F1 score, outperforming a baseline UNet-ResNet model. Continued optimization, including gradual unfreezing and the exploration of advanced loss functions, suggests a strong potential for CrackFormerSV2 to achieve or even surpass current state-of-the-art results in pavement crack segmentation.

Design and implementation of a transfer system incorporated in a wheelchair prototype for transfer to cars

Eladio Quintana[3], César Yegros[3], Benjamín Recalde[1]

DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8340258/v1
https://ibms10.eng.uci.edu/program/

The 10th International Biofluid Mechanics and Mechanobiology Symposium (IBMS 10)

Abstract

Background: Wheelchairs are normally used for transport patients with mobility problems of different kinds, either within a health care center or at home, it is known that they are not designed to carry out the transfer of the patient. That means that if you want to transfer the patient from this to another place we must carry him. One of the most common cases seen daily around the world is the transfer of patients from the wheelchair to a car. This situation motivated the design of a system capable of providing a safe transfer with the least possible effort and at the same time guaranteeing that both the patient and the operator do not suffer injuries in this process. Methods: The design and implementation of said system is proposed, using a lifting-lowering mechanism, bearings and a swivel seat incorporated in a wheelchair prototype. The project methodology is based on the experimental study, through the development, verifications, and tests with the prototype, complemented with an extensive bibliographic compilation and the knowledge contributed by professionals from the areas of Biomedical Engineering, Mechanical Engineering, Metallurgical Professionals, and of Rehabilitation. Results: The prototype was manufactured entirely with materials that were acquired from local suppliers, thereby demonstrating the manufacturing feasibility of the proposed system. Conclusion: A prototype was implemented that facilitates and ensures, to the operator and patient, the transfer to a car, demonstrating the usefulness of the system to simplify this daily task, benefiting those involved and reducing time and effort. It is a low-cost prototype, based on the survey of the implemented system. The prototype is designed for people with an established maximum weight, without cognitive problems, or in the upper extremities.

[1] Los autores presentaron este trabajo con filiación UNA, pero declaran que el mismo fue desarrollado en el ámbito de la FP-UNA.

Detección de combinaciones genéticas asociadas a la respuesta farmacológica mediante aprendizaje automático en pacientes paraguayos con tuberculosis

Marco Aurelio Chong Su Acosta Posadas[(*)]***, Claudia Fatima Arami Nuñez Scolari***[(*)]***, GustavoSosa-Cabrera***[(*)], Chyntia C. Díaz Acosta
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

El auge de la medicina personalizada ha impulsado el desarrollo de herramientas informáticas aplicadas al análisis genético, particularmente en el ámbito de la farmacogenética.Este trabajo presenta un estudio exploratorio cuyo objetivo es identificar relaciones entre genotipos específicos y la respuesta farmacológica a la rifampicina en un grupo de pacientes adultos Paraguay, medida a través del área bajo curva (AUC) de concentración plasmática.A partir de un conjunto reducido de 50 muestras,se aplicaron técnicas análisis estadístico y visualización de datos para investigar asociaciones entre combinaciones génicas y niveles de AUC, con énfasis en identificar perfiles que superan el umbral clínico de 38.7. Se evaluó la colinealidad entre variables genéticas mediante el Factor Inflación de Varianza (VIF), y se calcularon métricas de información mutua e información de interacción para detectar relaciones sinérgicas entre genes. Este enfoque permitió priorizar subconjuntos de interés y sentar las bases para futura selección de atributos relevantes. Estos procedimientos permitieron realizar una caracterización inicial de patrones genotipo-fenotipo relevantes, que servirán como base para fases posteriores de modelado y validación.

Determination of a diurnal cycle in subtropical cyclones using persistent homology

Ángel Argüello[(*)]***, Christian Emilio Schaerer Serra***[(*)], Inocencio Esteban Ortiz Samudio
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/5080

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

This study investigates the presence of a diurnal cycle in subtropical cyclones using persistent homology. While diurnal cycles in tropical cyclones are well-characterized as cyclic temperature pulses propagating outward from the center, their existence in subtropical cyclones remains uncertain.
To address this, the research employs topological data analysis (TDA) methods, including zero-order homology and merge trees, to analyze the radial temperature profile. The radial temperature profile is computed as an integral over circular regions around the cyclone center, allowing for comparison across time. Differences between profiles are thresholded, distance transformations are applied, and sub-level sets with merge trees are used to track dominant temperature structures. The maximum persistence of these structures is analyzed using Fourier transform to identify cyclic behavior.

Development of a calculator to estimate the potential for generating electricity from biogas produced from municipal solid waste

***Gabriela González Troche*[(*)], *Daniel Ríos*[(*)]**
[(*)]autores con filiación FP-UNA

10.1109/CHILECON66915.2025.11476714
https://ieeexplore.ieee.org/document/11476714/authors#authors

IEEE Chilecon 2025

Abstract:

Biogas is a renewable energy source that can harness organic waste to produce electricity, supporting the circular economy and environmental sustainability. The objective of this work was to develop a calculation tool to estimate the generation of electricity from biogas produced from Municipal Solid Waste. The methodology was based on the identification of key variables and constants for the calculation, structuring and design of the algorithm, programmed in HTML, CSS and JavaScript; with simple human-computer interaction to minimize data entry errors. As a result, the designed web calculator was obtained, and for its application a case study was carried out in the Polytechnic Faculty, quantifying its residues by Simple Random Sampling and quartering. The values obtained for the Faculty were 189 kg of usable waste per day that produces a daily potential of 23.88m3 of biogas and 42.76 kWh of electricity, values obtained through the calculator. Unlike other calculation tools that require biochemical parameters of the substrate - information that is often not available in the preliminary stages of project management - as input, this tool uses standard values from the literature. It was concluded that the calculator represents an innovation for decision-making by offering a preliminary estimate that guides the decision-making of project managers.

Development of a Scalable Electrical and Mechanical Backplane for the GuaraniSat-2 CubeSat Mission

***Edgar Elias Ramirez Sosa*(*), *Faculty Advisor: Adolfo Javier Jara Cespedes*(*), *Ariel Mazaru Manabe Safi*(*)**
(*)**autores con filiación FP-UNA**

https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6298&context=smallsat

Small Satellite Conference

Abstract

This paper presents the design, development, and validation of a custom backplane interface board for GuaraniSat-2, Paraguay's second nanosatellite. GuaraniSat-2 is a 3U CubeSat developed through a collaborative effort led by the Paraguayan Space Agency (AEP) and SpaceLab, with the active participation of stakeholders such as the Polytechnic and Engineering Faculties of the National University of Asunción (UNA), Catholic University of Asunción (UCA), the LIESE lab at the National Autonomous University of Mexico (UNAM), NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL), and Astradyne, an Italian startup spun off from the Polytechnic University of Bari (Politecnico di Bari). The backplane board functions as both a mechanical backbone and an electrical hub, enabling robust communication and efficient power distribution across CubeSat subsystems. Based on the Kyushu Institute of Technology (Kyutech) Standard Bus architecture, the system employs a six-layer Printed Circuit Board (PCB) integrating USB/UART multiplexing, I2C isolation, GPS modules, analog-to-digital converters (ADCs) for sun sensor data acquisition, and an NXP i.MX RT1060 microcontroller. This microcontroller replaces programmable logic devices (PLDs) used in earlier designs, streamlining integration and enhancing functionality. Comprehensive integration and stress testing on a custom-built testbed confirmed the board’s electrical and mechanical stability, validating its readiness for environmental qualification. The backplane significantly reduces cable complexity, improves subsystem modularity, and provides a scalable foundation for future CubeSat missions.

Dinámica de los precios en el sector de materiales de construcción: patrones y predicciones basados en datos

Matías Rubén Sánchez Sánchez[(*)]***, Diego Milciades Espínola Alvarenga***[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

El sector de la construcción es un indicador significativo del desarrollo económico, y la dinámica de precios de materiales clave como el cemento es fundamental para la planificación y la inversión. Este estudio se centra en la predicción de los precios del cemento de la marca Yguazú en Paraguay, utilizando datos mensuales históricos desde enero de 2014 hasta julio de 2025. Se incorporan como variables exógenas el impacto de la pandemia de COVID-19, modelado como variable binaria, y el nivel del río Paraguay en el puerto de Asunción. Con el fin de realizar las predicciones, se implementaron tres métodos: dos basados en redes neuronales recurrentes (LSTM y GRU), y uno estadístico, SARIMAX. La metodología incluye un escalado selectivo de datos, la formulación del aprendizaje supervisado y un mecanismo de predicción iterativa para un horizonte de 24 meses. Los resultados buscan proporcionar información valiosa para las partes interesadas que desean comprender la evolución de los precios en el sector de la construcción.

Dinámica molecular para analizar el impacto de la secuencia y conformación del ADN en la distribución del estrés torsional

Juan Pérez-Rejala[(*)]***, Víctor Martínez, José F. Ayala***[(*)], Dora B. Krimer, ***María José Fernández-Nestosa***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

En el interior de los seres vivos, el ADN está sujeto a estrés torsional debido a los procesos de transcripción y replicación, así como al enrollamiento alrededor de proteínas, como las histonas o la girasa. Este estrés se alivia mediante la formación de plectonemas y cambios en el twist (Tw) molecular, lo que promueve la aparición de alteraciones en la estructura de la doble hélice y la formación de burbujas de desnaturalización debido a la rotura de los puentes de hidrógeno entre pares de bases (pb). Mediante dinámica molecular (DM), estudiamos la distribución del estrés torsional en moléculas de ADN de 108-150 pb. El estrés torsional se alivia cuando se produce una deformación de la doble hélice o una burbuja de desnaturalización en un sitio susceptible, lo que reduce la formación de defectos posteriores en el resto de la molécula. Por otro lado, analizamos el impacto de la secuencia de nucleótidos en la desnaturalización del ADN en moléculas con distintas densidades de superenrollamiento (σ).

Disciplina y castigo. El problema del free rider en juegos de bienes públicos

Magdalena del Rocío Botta Solano López[(*)]
[(*)]**autora con filiación FP-UNA**

https://latintalks.sdsu.edu/?tribe_events=disciplina-y-castigo-el-problema-del-free-rider-en-juegos-de-bienes-publicos

Coloquio Virtual Latinoamericano: Matemáticas y Aplicaciones – Virtual Latin America Colloquium

Resumen

En un grupo de individuos que lleva adelante un proyecto en conjunto, la tentación de obtener los beneficios sin aportar al proyecto está siempre presente. Este comportamiento, ser un aprovechado, pone en riesgo la continuidad y éxito del grupo, y pone en manifiesto el beneficio entre el individuo y el beneficio colectivo. Una forma de evitar que prosperen los aprovechados e incrementar la cooperación es la utilización de incentivos. Para modelar esta situación, se utiliza a menudo el juego de bienes públicos que permite analizar las condiciones necesarias y los mecanismos utilizados para obtener y sostener la cooperación dentro de un grupo de individuos.

Efficient Lupus capturing data system based on Model View Controller

Leticia Mendieta[(*)], Isabel Acosta, ***Francisco Santacruz***[(*)], ***Juana Ortellado***[(*)], ***Gladys Velázquez***[(*)], ***Christian Schaerer***[(*)], ***Santiago Gómez Guerrero***[(*)], Clyde Parodi, ***Astrid Paats, Oliver Medina***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/efficient-lupus-capturing-data-system-based-on-model-view-controller?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

Systemic lupus erythematosus (SLE) is a chronic autoimmune disease that presents several challenges in research and patient follow-up. One of the main issues is the overlap with regular consultations, which leads to a lack of comprehensive clinical databases. Traditional data capture methods often lack the necessary flexibility and efficiency, resulting in discrepancies that complicate statistical analysis and, in some cases, may invalidate it. This makes it extremely difficult to predict disease progression. To address these challenges, this work explores a robust data capture system grounded in mathematical principles. Such a system is focused on statistical analysis, developing predictive models, and classifying cases requiring early and differentiated care.

This work presents a data capture system based on the Model-View-Controller (MVC) design pattern, commonly used in web development[2]. MVC promotes better organization and code management, simplifying maintenance and future updates. It separates responsibilities: the model handles data logic, the view manages presentation, and the controller coordinates interaction. This structure enhances code reuse, simplifies maintenance, and facilitates the addition of new features. It is especially useful for monitoring patients with SLE. Figure 1 shows the system's interconnection scheme. The MVC-based (LUPUS-Capturing system) efficiently organizes and manages data while optimizing request response times. This is particularly crucial for large volume data applications. Response time is calculated using the standard formula [3]: Tr = Tw + Tp + Tc, where tr is the response time, Tw is the waiting time, Tp is the processing time, Tc is the transmission or communication time. Table 1 shows the response times of the processed requests, which are broken down into waiting, processing, and transmission times.

Response times are observed to be consistent and stable, with low variations in the mean 244.86 ms. Processing is the most significant time consuming (approx. 243.94 ms), while waiting time and transmission time are minimal (approx. in mean 0.159 ms and 0.6825 ms, respectively). Hence, lattice time is not a significant problem. Using the MVC pattern in system development has proven to be an optimal solution to the challenges of monitoring patients with systemic lupus erythematosus (SLE). Efficient response times and flexibility allow continuous system improvement, facilitating SLE patient monitoring and supporting medical research.

Eficiencia en el uso del CPS en el registro de imágenes médicas

Oscar L. Pedrozo[(*)], Alejandro J. Giangreco Maidana, ***Pedro Céspedes-Sánchez***[(*)]***, Christian E. Schaerer***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://revistas.umng.edu.co/index.php/fwp/article/view/8305/6800

V Encuentro de Matemáticas y Estadística Aplicadas a las Ciencias Sociales y Económicas

Resumen

El registro de imágenes es un proceso con el que se 'solapan' dos o más imágenes, con el objetivo de alinear y combinar información relevante de cada una. En medicina, el registro de imágenes de diferentes modalidades permite dar un diagnóstico más preciso de enfermedades en las que varias modalidades de imágenes son necesarias en la determinación correcta de la situación del paciente. En este trabajo se explora el uso del descriptor Firma de Punto de Contorno (CPS por sus siglas en inglés) para registrar apropiadamente imágenes de tomografía computarizada (CT) y resonancia magnética (MRPD). El CPS proporciona una representación matemática de las estructuras del contorno, permitiendo comparar imágenes mediante una medida de similitud basada en la distancia euclidiana.

La extracción del contorno cerrado de la imagen se realiza con el método de *marching squares*, que identifica los isovalores límites a partir de un umbral de intensidad. Después, el descriptor cps de cada contorno está representado por una matriz que captura las distancias relativas entre los puntos de referencia del contorno. Al utilizar la distancia euclidiana, se calcula una matriz de costos a partir de los descriptores cps de dos contornos. Dicha matriz de costos cuantifica la similitud de los contornos. La transformación afín óptima se consigue obteniendo el argumento minimizante de una función de costo, que se define como la combinación convexa de las distancias euclidianas entre los descriptores CPS y como la función de las rotaciones y traslaciones relativas entre las imágenes que están siendo comparadas. Esta función de costo, a su vez puede ser considerada como una medida inducida para la correspondencia (y transformación afín) de puntos entre las imágenes comparadas. De esta forma, cuanto menor sea la distancia obtenida, mayor será la correspondencia entre cortes y, en consecuencia, se esperaría un mejor registro.

Una ventaja importante del CPS propuesto es que no requiere procesar toda la imagen y es invariante a traslación, rotación y escala. Estas características lo hacen adecuado para aplicaciones a gran escala de diversos conjuntos de datos y condiciones de las imágenes. También puede ser sensible a

ruidos y a variaciones de intensidad en la imagen, ya que estos pueden afectar el contorno de la imagen y, en consecuencia, la medida final de similitud.

Además, la solidez del descriptor frente a las transformaciones geométricas facilita su integración con otros métodos de registro. Su representación estructurada de los contornos permite combinarlo fácilmente con técnicas basadas en la intensidad o en características locales adicionales, lo que amplía sus posibilidades de aplicación en escenarios donde se requiera una fusión compleja de datos de imagen.

La base matemática del CPS aporta beneficios para la visualización y el análisis cuantitativo. La representación numérica del contorno posibilita la generación de métricas adicionales, que pueden utilizarse para evaluar la calidad del registro o para realizar comparaciones estadísticas entre distintos conjuntos de imágenes médicas.

Cabe resaltar que, al centrarse en las características del contorno, el CPS elimina la necesidad de emplear marcadores físicos, convirtiéndose en una técnica menos invasiva y estresante para el paciente. Además, por ser un método con bajo requerimiento computacional, resulta sencillo aplicarlo en el análisis de series temporales, facilitando el seguimiento de la evolución de un paciente a lo largo del tiempo. Esta eficiencia permite, asimismo, la clasificación de contornos según su forma y su comparación entre distintos pacientes, lo que aporta un valor significativo en estudios poblacionales y en la detección de patrones morfológicos vinculados a ciertas patologías.

La propuesta fue implementada de forma experimental sobre un conjunto de imágenes CT y MRPD de múltiples pacientes, con el análisis centrado en la tendencia de los grados de similitud obtenidos. Para el conjunto de datos experimentales, el cps presenta una alta precisión con un bajo costo computacional en términos de uso de memoria y tiempo de procesamiento.

Energy, Economic, and Environmental Evaluation of the Incorporation of Electric Buses into the Public Transportation System of the Metropolitan Area of Asunción, Paraguay

Diana Valdez[(*)]***, Dana Aguilera***[(*)]***, Félix Fernández***[(*)]***, Enrique Buzarquis***[(*)]***, Estela Riveros***[(*)]***, José Riveros***[(*)]***, Diego Pinto***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

10.1109/CHILECON66915.2025.11476400
https://ieeexplore.ieee.org/document/11476400/authors

IEEE Chilecon 2025

Abstract

Paraguay faces an energy paradox: it is one of the world's largest per capita producers of clean hydropower, with electricity surpluses expected until the 2030s, yet its transportation sector remains almost entirely dependent on imported fossil fuels. This paper evaluates the energy, environmental, and financial impacts of electrifying the public transport bus fleet in the Metropolitan Area of Asunción. Five transition scenarios up to 2050 in line whit the goals of the Electric Mobility Master Plan (PMME) were modeled using LEAP (Low Emissions Analysis Platform). The results show that a full transition to electric buses, especially a service complemented whit a commuter train, emerges as an outstanding strategy, achieving a reduction of 61 % on energy consumption and the total elimination of direct Greenhouse Gas (GHG) emissions by 2040, compared to the baseline scenario. Financially, although all scenarios have a negative Net Present Value (NPV) under current conditions, total electrification represents the lowest economic loss, compared to the cost of inaction.

Evaluación de filtros de reducción de ruido en imágenes de gammagrafía ósea de pacientes con cáncer de mama / Evaluation of noise reduction filters in bone scan images of breast cancer patients

Carolina Elizabeth Villegas-Colmán[(*)]***, Julio César Mello-Román***[(*)]***, José Luis Vázquez Noguera***[(*)]***, Horacio Legal-Ayala***[(*)], Benicio Grossling-Vallejos
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.cisti.eu/index.php/en/proceeding

Iberian Proceedings of CISTI 2025

Resumen

La gammagrafía ósea es una técnica altamente sensible para la detección de enfermedades esqueléticas. La calidad de la gammagrafía depende de la cantidad de fotones detectados, pero debido a la baja eficiencia de la gammacámara y el tiempo limitado de adquisición, la imagen presenta ruido de Poisson, dificultando la detección de pequeñas captaciones. El presente trabajo tiene como objetivo la evaluación de filtros de reducción de ruido en imágenes de gammagrafía ósea de pacientes con cáncer de mama. Cada imagen se contamina con el ruido de Poisson.Las imágenes se filtran mediante la aplicación de filtros Wiener, OCCO y Wavelet. La calidad de las imágenes filtradas resultantes se evalúa con medidas objetivas tales como SSIM, RMSE y PSNR. El filtro OCCO con un elemento estructurante cuadrado de tamaño 3 se destacó en 3 de 4 grupos de imágenes con los valores más altos de SSIM y PSNR, y el valor más bajo de RMSE, indicando una mayor similitud estructural con la imagen

Evaluation of citric and tannic acid as crosslinking agents for gelatin and polyvinyl alcohol-based films for application as biodegradable dressings

***Anahy Mendez*[(*)]*, Magna M. Monteiro*[(*)]*, Omayra B. Ferreiro*[(*)]**
[(*)]**autoras con filiación FP-UNA**

https://www.cbpol.com.br/

Anais do 18° Congresso Brasileiro de Polímeros / Proceedings of the 18th Brazilian Polymer Conference

Abstract

Growing concern about the accumulation of waste has prompted the search for biodegradable materials to replace petroleum-based plastics. Dressings are films that cover, protect and isolate scars. Depending on their composition and application, these materials also promote healing and prevent infection. Gelatin (GEL), a biopolymer derived from animal collagen with great potential for use in this application due to its low cost and versatility. However, gelatin requires modifications in its structure to improve its flexibility and overcome its fragility. On the other hand, polyvinyl alcohol (PVA) is a biodegradable synthetic polymer with excellent film-forming properties that can be combined with gelatin offering a sustainable and environmentally friendly solution. To improve the properties of polymers regarding strength, stability and flexibility, the use of crosslinking agents has been proposed (Ahammed et al., 2021; Hasan et al., 2023; Rashid et al., 2023). For biomaterial applications these agents must be biocompatible. Citric acid (CA) is a green, non-toxic crosslinking agent that can improve the properties of GEL-PVA composites by chemical crosslinking. Tannic acid (TA) has also been shown to be an environmentally friendly, non-toxic and cost-effective crosslinking agent for gelatin-based materials. Thus, this work focuses on the evaluation of the use of citric acid and tannic acid as crosslinking agents for the preparation and characterization of GEL-PVA composite films with a view to their application as biodegradable dressings for the treatment of injuries. Studies on gelatin-PVA films crosslinked with citric acid showed significant improvements in their physicochemical and mechanical properties compared to those without crosslinking agent. Citric acid showed better results than tannic acid. Among the improvements were greater structural integrity, reduced water solubility and greater control over the degree of swelling, confirming the efficacy of citric acid as a crosslinking agent.

Exploring Markov Processes Variational Approach for Dynamics Prediction of Antiviral Peptides

Luis Fernando Fleitas Albrizzi[(*)]***, Gabriel Gayoso***[(*)]***, José Colbes***[(*)]***, Christian Emilio Schaerer Serra***[(*)], Amaury Alvarez
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/5055

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

This work explores the application of the Variational Approach for Markov Processes (VAMP) in predicting the conformational dynamics of the antiviral peptide DENV-2 (CGYGLC) in an aqueous solution. A 10 ns molecular dynamics simulation is performed using AMBER, analyzing dihedral angles as the primary structural descriptors. Using VAMP, the temporal evolution of these angles is modeled through an approximation of the Koopman operator. Canonical correlation matrices are constructed to estimate the best representation of the system's slow dynamics. Finally, the dihedral angle values are predicted using a Singular Value Decomposition (SVD) applied to the evolution of molecular coordinates.

Functional Error Estimates for Mimetic Difference Approximations to the Poisson Problem

Jhabriel Varela[(*)], Miguel Dumett
[(*)]**autor con filiación FP-UA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/papers/functional-error-estimates-for-mimetic-difference-approximations-to-the-poisson?lang=en

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Abstract

Functional a posteriori error estimates provide guaranteed upper bounds on the deviation between the exact solution and any approximation in the appropriate functional space, making them agnostic to the discretization method used to obtain the approximation. However, numerical solutions often do not belong to the correct functional space, requiring postprocessing techniques to ensure compatibility with the error estimation framework. In this article, we consider the Poisson equation as a model problem and demonstrate how to postprocess solutions obtained using mimetic differences of the Corbino-Castillo type to enable the application of functional error estimates. Numerical experiments in two dimensions confirm that the proposed postprocessing techniques yield fully computable error estimates that recover ideal convergence rates in the energy norm.

A Game-Theoretic Analysis of Cattle Ranchers and Government Strategies for Yaguarete conservation

Jose Luis Cartes[(*)]***, Rocío Botta***[(*)]***, Christian E. Schaerer***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/a-game-theoretic-analysis-of-cattle-ranchers-and-government-strategies-for-yagua?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

The Paraguayan Chaco is a natural landscape very important for the conservation of important populations of jaguars (Panthera onca) [3]. But the growing conflict between jaguar conservation and cattle ranching represents a major challenge in this region. The predation on cows implies ranchers facing economic losses, and consequently leading to its retaliatory killing. This and another anthropogenic factor are driven jaguars' population to the edge [7]. Retaliation hunting also disrupts the whole ecosystem balance and can trigger harder conservation regulations, both at the government level and in the meat-buying markets [4],[2]. At the same time, market trends increasingly penalize unsustainable commodities production practices pushing for more eco-friendly certifications. This ongoing conflict requires a strategic solution, specially regarding the extensive ranching models practiced in the Paraguayan Chaco, and the need to protect the livestock and the biodiversity conservation.

To this end, we model the payoff of each agent (rangers, and government) paying in the game and the replicator dynamics is implemented to model the games' dynamics. This yields to a nonlinear ordinary system of differential equations [1, 5].

We use a game-theoretic approach to explore possible equilibrium points, where both actors, the main stakeholders Ranchers, and the Government, can achieve a stable coexistence in this scenario. Ranchers can adopt cooperative strategies adopting non-lethal predator deterrents and participation in conservation programs, or non-cooperative strategies, including illegal retaliation hunting. The Government, acting the regulatory entity, can enforce environmental policies, impose sanctions for illegal killings, or offer economic incentives such a compensation for livestock losses and subsidies for avoiding predation infrastructure. The interaction between both actors creates a dynamic system where the balance between livestock production and jaguar conservation is constantly shifting [1].

Pure equilibrium situations include both strict government enforcement or complete government inaction, resulting in rancher resistance and jaguar population decline [6]. A more suitable solution lies in mixed strategy equilibria, with economic incentives that encourage ranchers to protect jaguars while maintaining livestock profitability. Adaptive policies, including market-driven incentives for jaguar-friendly beef production, selective enforcement, and targeted compensation programs, can create a dynamic equilibrium with benefits for both, ranchers, and government. This framework provides a strategic foundation for balancing economic viability with biodiversity conservation and, reducing long-term conflicts between productive sector and wildlife.

This is an on going work, and we observe that certain equilibrium points, which are the base of the actual governmental policy to conserve wild species, are unstable. Another, equilibrium points are more susceptible to change their nature (or making it more robust) by modifying their payoff by using external agents, such as the market, a new law or NGOs, to enhance cooperation to conserve wild jaguar.

Hydrological analysis of the middle and lower Paraguay basin based on water balance and storage using IMERG, GLDAS, and grace products (2003–2023)

Rossana Villalba[(*)], Anabella Ferral, Julian Baéz, Jorge Kurita, Matias Bonansea , Juan Carlos Bertoni
[(*)]**autora con filiación FP-UNA**

DOI: 10.1109/LAGIRS68367.2025.11414763
https://ieeexplore.ieee.org/document/11414763

IEEE *Xplore*

Abstract:

This study examines the hydrological behavior of the Middle and Lower Paraguay Basin using satellite data and in situ measurements. It analyzes trends in precipitation, evapotranspiration (ET), groundwater storage (GWS), and streamflow over a 20 -year period, emphasizing the basin's sensitivity to climate variability, particularly to El NiñoSouthern Oscillation (ENSO) events. The use of GRACE data combined with cross-correlation proves effective in revealing the delayed groundwater response. The results highlight the hydrological dynamics and the basin's sensitivity to interannual climate variability. Evapotranspiration remained relatively stable, while GWS exhibited high variability, reflecting seasonal recharge and depletion patterns. The analysis of monthly mean streamflow from 1931 to 2023 revealed extreme hydrological events-both floods and droughts-correlated with ENSO phases. Notably, 2015 and 2016 were identified as persistently wet years, whereas 2020 and 2021 marked widespread hydrological stress across all variables. Standardized anomaly analyses revealed synchronicity between surface and subsurface hydrological components. The calculation of the water balance and GWS anomalies allowed for spatial identification of vulnerable zones. A classification scheme based on the Standardized Groundwater Index (SGI) was applied to map dry (SGI <−1), intermediate (−1⩽SGI⩽1), and wet (SGI>1) zones. Crosscorrelation analysis between the residual water balance (P−ET−Q) and △GWS indicated that groundwater storage responds with a one-month lag relative to surface hydrological fluxes. This finding highlights the buffering capacity of the subsurface and supports the use of GRACE data as an indicator of integrated hydrological response. Overall, the study emphasizes the need for continuous groundwater monitoring and streamflow control of river tributaries, as well as their interaction.

Identificación de sistema para el Generalized Minimal Residual Method (GMRES)(m)

Carlos M. Benítez, ***Christian E. Schaerer***[(*)], Juan C. Cabral
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.18359/litgris.8305
https://revistas.umng.edu.co/index.php/fwp/article/view/8305

Memorias del V Encuentro de Matemáticas y Estadística Aplicadas a las Ciencias Sociales y Económicas

Resumen

El Generalized Minimal Residual Method (GMRES) es un método iterativo no lineal usado comúnmente para resolver sistemas de ecuaciones lineales cuando estos son en general de gran dimensión, dispersos, no singulares y no simétricos. El problema que presenta es que en la medida en que las iteraciones aumentan, también crece el almacenamiento necesario y, en consecuencia, puede requerir un alto costo computacional en términos de memoria y uso de cpu(tiempo). Una forma de reducir este costo, normalmente, es el reinicio del gmres luego de miteraciones, de forma tal que cada reinicio se contabiliza como un ciclo. Esto da lugar al GMRES con reinicio, que es conocido como GMRES(m), lo que permite mantener los requerimientos de memoria controlados y presenta una convergencia monótona decreciente. Sin embargo, en algunos sistemas puede mostrar una convergencia lenta o un estancamiento si el valor de m no es elegido de forma apropiada. Con esto se pierde su ventaja competitiva contra su contraparte sin reinicio, ya que se vuelve caro de implementar y no encuentra la solución buscada. En este escenario, surgen nuevas técnicas para subsanar estos problemas de convergencia del GMRES(m) y mejorar su rendimiento con la teoría de control.

Este trabajo busca identificar el sistema interno del gmres con una técnica de data driven, en particular, el Dynamic Mode Decomposition with Control (DMDC), que modela la dinámica interna del gmres(m). Para la identificación del sistema, se considera un estado inicial x0 y se recogen p ciclos del GMRES(m). Esto determina el tamaño del modelo, que aproxima la dinámica interna buscada. Al organizar las aproximaciones obtenidas en una matriz de estados x, en simultáneo, se registra la información de control aplicada en cada ciclo en la matriz u. La evolución de este sistema se describe mediante una relación aproximada entre los estados consecutivos $x' \approx hx+by$,

en la que H y B son matrices que caracterizan la evolución dinámica del sistema.

Hasta ahora no se cuenta con un valor apropiado de p que pueda ser considerado para todos los casos. Varias estrategias y esquemas para escoger el parámetro p han sido exploradas. Los valores de p constantes son simples, pero tienen la desventaja de que pueden ser muy buenos en ciertas partes de la convergencia del gmres(m) y poco eficientes en otras partes.

Mostraremos y discutiremos las ventajas y limitaciones de esta estrategia cuando se aplica a dos problemas basados en matrices benchmark que presentan problemas de convergencia estructural.

Los resultados evidencian lo siguiente: 1) la técnica de identificación del sistema basada en el DMDC permite capturar la dinámica del gmres (m), y 2) la elección de p es importante. Los autores están muy entusiasmados con estos resultados y los están extendiendo al diseño de leyes de control que puedan acelerar la convergencia del GMRES(m), sin perder las buenas características para las que fue propuesto.

Identification of association rules between characteristics of female students enrolled in computer science programs at the Facultad Politécnica of the Universidad Nacional de Asunción: A first approach

Ellen L. Méndez Xavier[(*)], ***Christian von Lücken***[(*)], ***Rita Cantero***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://ceur-ws.org/Vol-4203/

Proceedings of the XVII Congress of Latin American Women in Computing 2025 (LAWCC 2025) co-located with Latin American Computer Conference (CLEI 2025)

Abstract

The participation of women in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) programmes, especially in computer science, remains a challenge and a relevant area of study. Understanding the characteristics, motivations, and backgrounds of female students admitted to these disciplines is important for designing support strategies and encouraging them to remain in these programmes. Therefore, this exploratory study aims to identify association rules among various characteristics of female students admitted (N=30) into informatics programs at the Facultad Politécnica of the Universidad Nacional de Asunción (FP-UNA) in the 2024 cohort. Data were collected using a 33-question survey instrument across six dimensions. Subsequently, the FP-Growth algorithm was applied for association rule mining. The findings reveal consistent patterns and direct associations. These preliminary results offer points for discussion on the diversity of incoming students' profiles and demonstrate the usefulness of association rules as a tool for better understanding this student group in the context of the FP-UNA.

Impact of Carrying Capacity on Species Competition in Optimization Strategies for Impulsive Releases

Jéssica Correia Santos Alves, ***Christian E. Schaerer***(*), Sergio M. Oliva
(*)**autor con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/impact-of-carrying-capacity-on-species-competition-in-optimization-strategies-fo?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

This work investigates the influence of carrying capacity on the replacement of species S_1 by species S_2, focusing on minimizing the intervention cost. We formulate the problem as an optimal control problem, where control actions consist of impulsive releases of individuals from species S_2. The objective is to determine optimal release strategies that ensures the eradication of S_1 and the successful establishment of S_2. Numerical results are presented to illustrate the control strategies and how carrying capacity affects the optimal release strategy.

IOT y control electrónico de un reactor anaerobio semicontinuo / IOt and electronic control of a semi-continuous anaerobic reactor

Norma Graciela Silva Ortiz[(*)]***, Ever Arnaldo Quiñonez González***[(*)]***, José Manuel Ortellado Cabañas***[(*)]***, Santiago Ezequiel Ozuna Cabrera***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/4065

XXI Semana Nacional de Ingeniería Electrónica y VI Semana Iberoamericana de Ingeniería Electrónica

Resumen

Este artículo presenta un sistema de automatización y monitoreo para un reactor anaerobio semicontinuo en laboratorio, orientado al proceso de digestión de lodos contaminantes en aguas residuales. El sistema controla la agitación, temperatura y toma de datos durante la etapa mesofílica de la producción de gas metano mediante el microcontrolador ESP32, sensores de pH y metano. Al finalizar el tiempo hidráulico, el sistema decanta, descarga el efluente, mide el pH y realiza una nueva carga para iniciar otro ciclo. La medición del pH y metano se transmiten en tiempo real a una plataforma web y una aplicación móvil, además se visualiza en una pantalla LCD las fases del proceso. El proyecto desarrollado en conjunto con los grupos de investigación GIEM y GIBTA de la UNA ofrece gráficos, historial de datos con opción de exportar los datos en formato de hojas de cálculo con mediciones para análisis y toma de decisiones.

Localización de instalaciones de emergencia durante inundaciones en Paraguay

Brenda C. Barrientos C.[(*)]***, Romina Cardozo G.***[(*)]***, Tadeo R. Saldivar P.***[(*)]***, Jorge L. Recalde-Ramírez***[(*)]***, María M. López***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://repositorio.ucn.cl/entities/publication/a6e0a3ce-89b6-449f-a7f8-c4479aa79342

Proceedings of the XV Chilean Conference on Operations Research

Resumen

En el mundo, los desastres climáticos han aumentado en frecuencia, intensidad y magnitud como resultado del cambio climático, afectando desproporcionadamente a las comunidades más vulnerables. Las inundaciones (27%) y tormentas (12%) representan la mayoría de estos fenómenos, lo cual refleja la creciente presión del cambio climático sobre los sistemas humanos y ambientales. Cada año, las inundaciones afectan a un mayor número de personas, a nivel mundial, que cualquier otro desastre. En 2019, se produjeron ciento veintisiete inundaciones en sesenta y nueve países, con la consiguiente muerte de mil quinientas ochenta y seis personas y el desplazamiento de otros diez millones (Observatorio de Desplazamiento Interno, 2019). El país más afectado por las inundaciones fue Irán, con diez millones de personas damnificadas en 2019, seguido por Malaui (991.648) y Paraguay (521.191). Las inundaciones fluviales son recurrentes en Asunción y el Departamento Central de Paraguay desplazan a miles de personas. En Asunción, aproximadamente 100.000 personas o bien alrededor del 20% de la población viven en zonas ribereñas inundables, especialmente en los bañados Norte, Sur y Tacumbú. Estas comunidades, ante cada evento de crecida, se ven obligadas a abandonar sus viviendas, lo que conlleva consecuencias sociales y económicas severas en aspectos como salud, educación y seguridad alimentaria. La respuesta institucional ante estas emergencias incluye necesidades básicas de supervivencia tales como el alojamiento provisional, servicios de saneamiento, asistencia médica, alimentos, agua potable, kits de emergencia, entre otros servicios (...)

Machine learning application for prediction of peptides with antiarboviral therapeutic potential

Víctor Hermosilla-Mechetti[(*)]***, Víctor Martínez***[(*)]**,** Helena Gomez-Adorno, ***Diego P. Pinto-Roa***[(*)]***, José Colbes***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

DOI: 10.1109/ROPEC68163.2025.11353996
https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11353996

2025 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)

Abstract

Arboviral diseases have a notable impact worldwide, particularly in most Latin America. Cases are on the rise in frequency and magnitude, making them an important public health problem with social and economic consequences. For this reason, multiple efforts exist to combat these diseases; one of the main challenges is the design of antiarboviral drugs, which do not currently exist. Peptides have been successful in the last decades in treating different antiviral diseases, so the discovery of peptides with antiarboviral therapeutic potential acquires great relevance. During this period, different machine learning approaches have been used for this purpose. Therefore, we consider applying classical models using a database proposed in this work from the manual compilation of the data available in the literature. The results obtained are promising, constituting an interesting starting point for deepening this novel problem.

Modelado interoperable de datos odontológicos en Paraguay usando FHIR Shorthand (FSH): Desarrollo de un prototipo clínico basado en el estándar HL7-FHIR

Diego Rubén Gómez Morel[(*)]***, José Maria Cabrera Peralta***[(*)]***, Romina Rojas Moreno***[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)]

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

Este artículo presenta el desarrollo de un prototipo clínico para el modelado de datos en odontología, regionalizados para Paraguay, usando FHIR Shorthand (FSH), un lenguaje declarativo que permite definir perfiles y artefactos HL7-FHIR de manera eficiente. La solución desarrollada permite representar procedimientos y observaciones odontológicas básicas, y constituye un paso hacia la interoperabilidad estándar en el ámbito bucodental. Se describe el proceso de modelado, validación, generación de perfiles y su despliegue como guía de implementación.

Modular Training of Deep Neural Networks for Text Classification in Guarani

José Luis Vázquez Noguera, Carlos U. Valdez, ***Julio Cesar Mello-Román***[(*)], Marvin M. Aguero, ***José D. Colbes***[(*)], Sebastian A. Grillo
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.26615/978-954-452-100-4-008
https://aclanthology.org/2025.lowresnlp-1.0/

Proceedings of the First Workshop on Advancing NLP for Low-Resource Languages

Abstract

We present a modular training approach for deep text classification in Guarani, where networks are split into sectors trained independently and later combined. This sector-wise backpropagation improves stability, reduces training time, and adapts to standard architectures like CNNs, LSTMs, and Transformers. Evaluated on three Guarani datasets—emotion, humor, and offensive language—our method outperforms traditional Bayesian-optimized training in both accuracy and efficiency.

Multiobjective Optimization with Genetic Algorithms for the Release of Wolbachia Mosquitoes Models

***César Vian*[(*)], *Pastor Enmanuel Pérez Estigarribia*[(*)], *Diego Pedro Pinto Roa*[(*)], *Christian Emilio Schaerer Serra*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/multiobjective-optimization-with-genetic-algorithms-for-the-release-of-wolbachia?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

Vector control by releasing Wolbachia-infected mosquitoes is a promising strategy to reduce the transmission of diseases such as dengue. Wolbachia is a bacterium that reduces the ability of mosquitoes to transmit these viruses. In this work, the two-sex mathematical model is used to analyze release strategies for Wolbachia-infected mosquitoes, combining suppression and replacement, based on ordinary differential equations (ODEs) to simulate the population dynamics of Wolbachia-infected and uninfected mosquitoes, and a multi-objective optimization algorithm based on genetic algorithms is used. The objective is to find strategies that adjust the timing and duration of the release of infected male and female mosquitoes to maximize their effectiveness through genetic algorithms, with NSGA-II being the most robust algorithm by finding multiple alternatives that balance effectiveness and efficiency, this is crucial in multi-objective optimization problems as it allows decision makers to choose between different strategies according to their specific priorities and constraints.

Predicción de riesgo de incendios forestales en Paraguay: Un enfoque basado en stacking de modelos de machine learning con datos geoespaciales

***Alexis Rodrigo Arce Delgadillo*(*), *María Laura Capdevila Castro*(*), *Gustavo Sosa-Cabrera*(*)**
(*)**autores con filiación FP-UNA**

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

Los incendios forestales constituyen una amenaza creciente a nivel mundial,con impactos significativos sobre los ecosistemas,la economía y seguridad la población. Paraguay también se ve afectado por esta problemática, registrando una tendencia creciente en la frecuencia e intensidad de los incendios en los últimos años. Este estudio propone un modelo predictivo de riesgo incendios forestales en Paraguay, utilizando un enfoque de Machine Learning que integra datos satelitales, topográficos y meteorológicos. Se desarrolló un modelo de ensamble tipo stacking ,que combina algoritmos como Random Forest, Support Vector Machines(SVM) y K-Nearest Neighbors (KNN),con una regresión logística como meta-modelo para clasificarla probabilidad ocurrencia de incendios. Los resultados preliminares evidencian la viabilidad del modelo para generar mapas de riesgo espacialmente explícitos,ofreciendo una herramienta potencial para la gestión proactiva de desastres.

Preliminary comparison of different EDs performance, using simulation

Ramona Galeano[(*)], Alvaro Wong, Dolores Rexachs, Remo Suppi, Eva Bruballa, Francisco Epelde, Emilio Luque
[(*)]**autora con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1007/978-3-031-97635-3_2
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-97635-3_2

Computational Science – ICCS 2025. ICCS 2025

Abstract

A reference model is a model of something that contains a fundamental objective or idea of something and can be established as a reference for multiple purposes. We performed an analysis based on a reference model following the Spanish Ministry of Health's document of standards and recommendations to achieve better care, efficiency, and uniformity in emergency services. This standard describes the guidelines and resources needed in hospital emergency services for better patient care. We also analyzed the standards of emergency services in the following countries: the United States, the United Kingdom, Germany, Canada, Paraguay, Argentina, the United Arab Emirates, and Turkey. The objective of the research is to analyze the efficiency of the Spanish model following its reference standard compared to the standards of other countries, to explore how the Spanish emergency service would work using the parameters of the emergency service standards compared to the standards of different countries, specifically the KPI we analyzed is the Door to the Doctor (DtD), through simulation. It was concluded that in some countries, DtD times improve compared to the Spanish reference standard, and in some cases, they worsen.

Probability punishment in spatial optional Public goods games

***Diego David Delpino Miño*[(*)], *Christian Emilio Schaerer Serra*[(*)], *Magdalena del Rocío Botta Solano López*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/probability-punishment-in-spatial-optional-public-goods-games?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

In Optional Public Goods Games, players can choose among three strategies in each round: cooperate, defect, or abstain (loners). The option to abstain adds complexity to the game, but free-riding (defection) threatens the stability of cooperation. To address this issue, incentive mechanisms such as decentralized (peer punishment) and centralized (pool punishment) sanctions are used. Following previous methodologies, we introduce a peer punishment system that adjusts payoffs: cooperators who punish incur a cost alpha for each defector they sanction, while punished defectors see their benefit reduced by an amount beta imposed by each cooperator who sanctions them, where alpha is less than beta. The decision to punish is determined randomly using a Bernoulli variable, which selects a group of cooperators to impose sanctions. Cooperators not selected as punishers receive their normal payoff. Payoffs are defined based on the number of cooperators, defectors, and loners, the interest rate, and the contribution to the game. This approach aims to study how the introduction of a probabilistic punishment mechanism influences cooperative behavior and the stability of strategies in the game.

Punishing costs in compulsory public goods games

Rocío Botta[(*)], Gerardo Blanco, ***Christian E. Schaerer***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/punishing-costs-in-compulsory-public-goods-games?lang=pt-br#institution1

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

In public goods games, the principal obstacle to obtaining cooperation is the temptation to be a free-rider. In order to reduce defection, incentives are applied; however, incentives are costly, and difficult to implement. In this work, in a compulsory public goods game with fractional punishment, a percentage of the contribution to the public good is set apart for punishing expenses. The results show that using fractional punishment with a moderate punishing cost is an alternative to fund the expenses to implement incentives with only the game's initial contribution.

La quiescencia y sus efectos en la población de *Aedes aegypti*

Alejandro Daniel Reckziegel Benítez, Diego Herbin Stalder Díaz, ***Christian Emilio Schaerer Serra***[(*)]
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

https://revistas.umng.edu.co/index.php/fwp/article/view/8305/6800

V Encuentro de Matemáticas y Estadística Aplicadas a las Ciencias Sociales y Económicas

Resumen

Por la capacidad de varias especies de mosquitos de transmitir enfermedades por vectores se han desarrollado varios modelos, incluidos aquellos compuestos por sistemas de ecuaciones diferenciales, para describir su dinámica poblacional. Se sabe que, en presencia de condiciones climáticas adversas, los mosquitos Aedes Aegypti emplean una estrategia de supervivencia llamada quiescencia, que consiste en que una vez que sus huevos se secan, el desarrollo se detiene para mantener la viabilidad por períodos que duran hasta varios meses. Aunque la quiescencia permite una probabilidad prolongada de supervivencia para los huevos de mosquito, también puede afectar de forma negativa el desarrollo del insecto. En este trabajo se incorporan los efectos de la quiescencia en un modelo poblacional que cubre las poblaciones de mosquitos hembra. Este modelo se divide en cuatro fases de desarrollo del mosquito: huevos (e), larvas (l), pupas (p) y adultos maduros (m). Para medir los cambios en la viabilidad de los huevos de mosquito, debido a los efectos de la quiescencia, introducimos un factor ε= αe^(−βτ) a la tasa de eclosión de los huevos, en el que τ es el número de días continuos en los que la precipitación es inferior a una cantidad específica. Para visualizar los efectos de la inactividad en la población de mosquitos, se analizan múltiples escenarios que muestran que la inactividad permite que la población persista en condiciones adversas. Sin embargo, esta capacidad tiene límites, porque en períodos prolongados de sequía, la población disminuye. En trabajos posteriores será posible establecer un umbral de precipitación basado en datos empíricos que vinculen los patrones de lluvia con las tasas de captura de mosquitos, lo que permitiría un análisis más preciso de los factores que afectan el comportamiento de los mosquitos.

Quiescence and its effects in the *Aedes aegypti* population

Alejandro Reckziegel[(*)], Diego Stalder, ***Christian Schaerer***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/quiescence-and-its-effects-in-the-aedes-aegypti-population?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

Due to the capacity of several species of mosquitoes to carry vector-borne diseases, several models, including those composed of systems of differential equations, have been developed to describe its population dynamics. It is known that in the presence of adverse weather conditions, Aedes Aegypti mosquitoes employ a survival strategy called quiescence, in which, once their eggs dry up, development stops to maintain viability for periods lasting up to several months. Although quiescence allows a prolonged likelihood of survival for mosquito eggs, quiescence can also negatively affect mosquito development [3]. In this work, we incorporate the effects of quiescence into a population model. The proposed model covers female mosquito populations. This model is divided into four phases of mosquito development: Eggs (E), Larvae (L), Pupae (P), and Mature adults (M). To measure changes in the viability of mosquito eggs due to quiescence's effects, we introduce a factor $\epsilon = \alpha e^{(-\beta\tau)}$ to the egg hatching rate; where τ is the number of continuous days in which the precipitation is less than a specific amount. To visualize the effects of quiescence on the mosquito population multiple scenarios are analyzed and they show that quiescence allows the population to persist in adverse conditions, but this ability has limits since, in long periods of drought, the population decreases. In further work, it is possible to establish a precipitation threshold based on empirical data linking rainfall patterns to mosquito capture rates, this would allow for a more accurate analysis of factors affecting mosquito behavior.

Revisión sistemática de modelos predictivos para el dengue en Sudamérica (2010 - 2024)

***Bruno Rojas*[(*)]*, Gustavo Sosa-Cabrera*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://cacic2025.unrn.edu.ar/libro-de-actas/

Libro de actas - XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025

Resumen

Este trabajo presenta una revisión sistemática de investigaciones publicadas entre 2010 y 2024 sobre modelos predictivos aplicados al dengue en Sudamérica, siguiendo las directrices de reporte PRISMA. Se analizaron un total de 100 estudios elegibles, evaluando las técnicas utilizadas, los tipos de modelos,las variables incorporadas, las fuentes de datos y las prácticas de validación. Los hallazgos revelan un uso creciente de enfoques de aprendizaje automático,pero también una baja frecuencia de validación formal. Esta revisión también contrasta estos hallazgos con un estudio similar realizado en África, destacando diferencias metodológicas y desafíos comunes en el desarrollo e implementación de modelos.

The role of social and family factors in women's choice of ICT studies in Paraguay: Findings from FPUNA graduates

Christian von Lücken[(*)], ***Ellen L. Méndez Xavier***[(*)], Violeta Rolón
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://ceur-ws.org/Vol-4185/

Proceedings of the XVII Congress of Latin American Women in Computing 2025 (LAWCC 2025)co-located with Latin American Computer Conference (CLEI 2025)

Abstract

This study analyses social and family expectations that influence the decision of female graduates from Information and Communication Technology (ICT) programs at the Polytechnic Faculty of the National University of Asunción (FPUNA) to pursue this professional field. Based on a questionnaire administered to 63 graduates, three thematic areas were analyzed: attitudes toward women in ICT, gender-related social pressure, and family support and expectations. The results show that the family environment played a largely positive role in career choice, although pressures associated with gender stereotypes and traditional expectations were also identified. The participants reported confidence in their own abilities, while indicating persistent inequalities in opportunities. This work shows that the decision to study ICT does not occur in isolation, but rather within a social and cultural context that can both facilitate and hinder. It concludes that gender-sensitive vocational guidance policies and supportive environments are necessary to encourage women's participation in the technology sector.

Salud y bienestar de docentes y estudiantes en educación superior

Luciana Dalila Coronel[(*)]***, Karen Ríos***[(*)]***, Hugo Ruíz Ruíz***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://caqc.org.ar/congreso/libro-de-resumenes-conasa-in-2025/

Libro de Resúmenes CoNASA +In 2025

RESUMEN

Los docentes y estudiantes del nivel terciario se encuentran expuestos a algunas dificultades que se dan por varios factores que impactan sobre ellas, entre las que se indican, la mala alimentación acompañados por la sobrecarga de actividades que afectan directamente a la salud, al rendimiento académico y a la calidad de vida. Ese impacto está se da por el cansancio, la intensidad y el tiempo de exposición que conlleva al estrés, llevados a otros escenarios como, depresión, adicciones, etc. Por ese motivo, se presenta esta investigación con el OBJETIVO de identificar los factores que inciden en la salud de los docentes y estudiantes del nivel terciario. Este trabajo se justifica debido a la importancia de la educación terciaria y para ello, se deben tener docentes y estudiantes con buena alimentación, con didácticas apropiadas para la enseñanza-aprendizaje. Se utilizó una metodología con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, explicativo y no experimental, con fuentes primarias y secundarias, el trabajo de campo estuvo compuesta por la población accesible de 50 docentes y 100 estudiantes, se utilizaron dos instrumentos con preguntas abiertas y cerradas, presentados de manera intencional y confidencial, luego se procedió en registrar los datos con un NC: 95% y un ME: 05%. Los resultados obtenidos se indican que, en ambos casos coinciden que la buena alimentación, la convivencia ayudan a mantener la salud y por ende mejor calidad de vida, asimismo, se indica que el estrés cada vez es más frecuente y en consecuencia afecta directamente al bienestar psicológico y físico, otros de los factores indican la falta de concentración, cambios de conducta, ansiedad, sobrecarga de actividades, malos hábitos en la alimentación que va acompañado de la vida sedentaria. En cuanto a la discusión, los docentes y estudiantes consideran fundamental, contar con una buena cantina con alimentos nutritivos, ésta, influye directamente a la salud y conlleva a otros efectos secundarios que puede llegar a tener un impacto emocional más allá del rendimiento enseñanza-aprendizaje, de manera negativa, provocando síntomas o conductas que indicarían tener algunas psicopatologías como: estrés postraumático, ansiedad, depresión, adicciones, manías, trastorno di-social y psicosis. Además, han indicado que es importante contar con apoyo económico en actividades de extensión e investigación para cubrir inversiones en eventos nacionales e internacionales. Se concluye que, hoy en día se torna

fundamental el apoyo a los docentes y estudiantes de parte de las autoridades y profesionales de salud, convirtiéndose en una constante alerta porque forma parte del día a día en el mundo académico, es importante mencionar que según datos extraídos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, disponen de 161 establecimientos de salud y 18 regiones sanitarias en el área de salud mental con profesionales especializados, psicólogos que pueden realizar asistencias o consultas ambulatorias.

Sector-Wise backpropagation for low-resource text classification in deep models

José Luis Vázquez Noguera, Carlos U. Valdez, Marvin M. Agüero, ***Julio C. Mello***(*)***, José D. Colbes***(*)***, Sebastián A. Grillo***(*)
(*)**autores con filiación FP-UNA**

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-07959-6_18
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-032-07959-6_18

Speech and Computer. SPECOM 2025

Abstract

This work presents a modular training approach for deep neural networks applied to text classification, introducing the concept of a sector as a trainable layer and its subsequent non-trainable layers up to the next trainable layer. Each sector is trained independently using auxiliary models that mimic the original network's output layer, allowing for training without full end-to-end backpropagation. The method was evaluated on 1D ConvNet, Transformer, and bidirectional LSTM architectures across five benchmark text classification data sets, using 1%, 5%, and 10% of the data for training. Results show that sector-wise modular training achieves comparable or even superior accuracy to traditional end-to-end training while reducing computational time, particularly in four out of five data sets. This approach offers a generalizable alternative to standard training methods in deep learning for text classification.

Simplicidad vs. complejidad: Evaluación comparativa de arquitecturas U-Net para segmentación de fisuras en pavimento asfáltico. Less is more? A comparative study of U-Net architectures for pavement crack segmentation

José Luis Vázquez[(*)]***, Horacio Legal***[(*)]***, Julio Mello, Pastor Pérez***[(*)], Fredy Ramírez
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.cisti.eu/index.php/en/proceeding

Iberian Proceedings of CISTI 2025

Resumen

La segmentación automática de fisuras en pavimento asfáltico es crítica para la gestión del mantenimiento vial. Las redes neuronales convolucionales, en especial las arquitecturas basadas en U-Net, son eficaces, pero tienden a una creciente complejidad. Este trabajo investiga si ese aumento de complejidad, que a menudo conlleva mayores costos computacionales, se justifica para la segmentación de fisuras usando el dataset SUT-Crack. Comparamos la U-Net original (tres configuraciones explorando el impacto de hiperparámetros), una variante con conexiones residuales (RSC-UNet) y una con ConvLSTM (RNN-UNet). Los resultados muestran que la U-Net original, tras una configuración cuidadosa (especialmente en la estrategia de tasa de aprendizaje), puede superar a las arquitecturas más complejas en precisión e IoU en este dataset específico. Esto cuestiona que la complejidad siempre mejore los resultados, enfatizando la optimización rigurosa de arquitectura e hiperparámetros. Discutimos limitaciones sobre dependencia del dataset y generalización, la necesidad práctica de precisión extrema a nivel de píxel y el rol potencial del postprocesamiento. El estudio aboga por una evaluación crítica de la complejidad frente al rendimiento, promoviendo la parsimonia y la selección de modelos consciente del contexto.

Systematic review of food safety training outcomes among food handlers across diverse food service settings

Andrea Insfrán-Rivarola, Ana Pamela Arévalos, ***Airi Maehara***(*), José Luis Vázquez Noguera, ***Sebastián Grillo***(*), Laura González-Céspedes, ***Pastor Enmanuel Pérez Estigarribia***(*), Ulises Sanabria Villamayor, Yamila Velázquez
(*)**autores con filiación FP-UNA**

https://sciforum.net/paper/view/25258

The 6th International Electronic Conference on Foods

Abstract

Food safety is a growing global public health concern, with millions of people becoming ill and thousands dying annually because of the consumption of contaminated food. These incidents also lead to significant economic losses in food-related industries, including tourism and catering. This systematic review aimed to identify key risk factors associated with food contamination and assess the effectiveness of training and educational interventions targeting food handlers in various settings, such as restaurants, hospitals, universities, hotels, households, street food stalls, and food production facilities. This review analyzed 31 peer-reviewed studies published between 2019 and 2024 that evaluated changes in food handlers' knowledge, attitudes, and practices (KAPs) following food safety interventions. The findings revealed that while most interventions resulted in improved knowledge, positive changes in attitudes and practices were not always guaranteed. Common risk factors include limited food safety knowledge, poor hygiene practices, lack of handwashing, improper use of uniforms and accessories, and inadequate thawing techniques. These findings underscore the importance of ongoing monitoring and supervision to ensure sustained improvements in food safety behavior. This review contributes to the field by offering evidence-based insights for designing future training programs and practical guidelines to enhance food safety compliance in both industrial food production and small- to medium-sized enterprises.

Spatio-temporal analysis of mosquito populations through agent-based simulation

Lucas Pin, Diego H. Stalder, ***Alejandro Reckziegel***[(*)], Nilsa González, María Ferreira
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

https://proceedings.science/cnmac-2025/trabalhos/spatio-temporal-analysis-of-mosquito-populations-through-agent-based-simulation?lang=pt-br

Caderno de resumos do XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

Resumo

Mosquitoes, particularly Aedes aegypti, are primary vectors of diseases such as dengue, Zika, and chikungunya. Understanding their population dynamics is crucial for designing effective control strategies. Traditional models primarily focus on temporal variations and fail to capture the spatial heterogeneity necessary for targeted interventions. This work presents an agent-based model to analyze the spatiotemporal distribution of Aedes aegypti populations. The model assumes constant entomological parameters and incorporates spatial dynamics, including breeding site heterogeneity and adult mosquito movement. Population dynamics are modeled through stochastic processes governing birth, maturation, and mortality. Adult mosquitoes move following two strategies: random movement and directed displacement toward breeding sites. Preliminary results indicate the existence of a population equilibrium, suggesting that the model can be useful for assessing mosquito control strategies. Future work will refine movement rules and validate the model against field data.

Validation of spatio temporal precipitation from satellite products and meteorological station data in the middle and lower Paraguay basin

Rossana Villalba[(*)], Anabella Ferral, Julian Baéz Dado, Jorge Kurita, Matias Bonansea, Juan Carlos Bertoni
[(*)]**autora con filiación FP-UNA**

DOI: 10.1109/EarthSense66084.2025.11297324
https://ieeexplore.ieee.org/document/11297324

IEEE International Conference on Next-Gen Technologies of Artificial Intelligence and Geoscience Remote Sensing (EarthSense)

Abstract

This study analyzes the climatic patterns affecting precipitation in the Middle and Lower Paraguay Basin, a key region of the La Plata Basin. Using satellite-derived precipitation data for the period 2001-2023, obtained from NASA GIOVANNI and CHIRPS platforms, an exploratory statistical analysis was conducted to identify precipitation distribution, spatial and temporal variability, regions with the highest accumulations, drought periods, and extreme events associated with the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) phenomenon. ENSO strongly influences the tropical region of South America, including Paraguay. The validation of satellite precipitation data (IMERG and CHIRPS) against meteorological stations (Asunción, Concepción, and Pilar for the national territory; San Estanislao for the Plata Basin portion) was carried out using correlation and linear regression analysis. Results showed a strong and statistically significant relationship, with determination coefficients (R2) ranging from 0.79 to 0.90 and residual standard errors between 27.49 and 39.02 mm (national territory), and R2 values from 0.66 to 0.86 with errors between 33.32 and 47.47 mm (Plata Basin). These findings suggest that satellite models adequately represent precipitation variability in the basin, though discrepancies remain for extreme events.

Eventos nacionales

Algoritmo para la generación de cajas de sustitución utilizando mapas caóticos, algoritmos genéticos e intercambios de bits

Enrique Javier Dávalos[(*)]***, Araceli Penélope Silva Denis***[(*)]***, Martín Alejandro Aponte Cabriza***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

La seguridad de los algoritmos de cifrado simétrico por bloques depende en gran medida de las propiedades criptográficas de las Cajas de Sustitución m x n, o S-Boxes, que son el único componente no lineal en su estructura. En estas cajas, la entrada consiste en m bits, y la salida es de n bits. El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un enfoque innovador para la generación de S-Boxes de tamaño 8x8 con sólidas propiedades criptográficas. La propuesta es optimizar simultáneamente dos métricas criptográficas importantes: la No Linealidad (NL) y el Criterio Estricto de Avalancha (SAC), manteniendo la propiedad de biyectividad. El estudio propone la implementación de un algoritmo, denominado NL-SAC- MC- 4, que realiza intercambios de valores en dos posiciones específicas de la S-box de tal manera a variar solamente la NL de esa posición de bit, y manteniendo sin variación la NL de las otras posiciones, considerando que esta métrica se mide por cada posición de los bits 1 a 8 de todas las posibles salidas. Estos intercambios los realiza un algoritmo genético mono-objetivo, cuya función de fitness es una suma ponderada de las dos métricas a optimizar: NL y SAC. El algoritmo genético realiza cambios sobre una S-box inicial, generada utilizando técnicas de mapas caóticos. El conjunto óptimo de intercambios se busca con un algoritmo genético, el cual ejecuta cuatro intercambios simultáneos por cada individuo, de un conjunto de 16 intercambios posibles. Si no se llega a buenos resultados, se reinicia el algoritmo genético tomando otros 16 intercambios distintos. El algoritmo se ejecutó en un rango de 1.000 a 10.000 intentos para encontrar el equilibrio entre la calidad de las soluciones y el tiempo de ejecución. Las pruebas experimentales se realizaron con una población inicial de 40 individuos, probabilidad de cruce 0,7 y probabilidad de mutación de 0,3. Los resultados obtenidos indican que el enfoque multiobjetivo propuesto produce S-Boxes con propiedades criptográficas sólidas y prometedoras. Se logró un valor de No Linealidad igual a 112, un resultado que se considera altamente efectivo. Además, algunas de las cajas de sustitución generadas se aproximaron significativamente al valor ideal de 0.005 para el Criterio Estricto de Avalancha, logrando valores muy cercanos a este. Los resultados del algoritmo propuesto

fueron comparados con técnicas del estado del arte, demostrando un rendimiento superior o comparable. El algoritmo propuesto NL-SAC-MC-8, por lo tanto, combina el uso de mapas caóticos, un algoritmo de sustitución a nivel de bit y un algoritmo genético para una mejora progresiva y exitosa de las soluciones en cada generación. En conclusión, el estudio demuestra que el enfoque metaheurístico multiobjetivo, utilizado para la optimización de la No Linealidad y el SAC, es un método eficaz para generar S-Boxes con propiedades criptográficas avanzadas, logrando resultados superiores o comparables a los métodos existentes. La capacidad de generar dinámicamente S-Boxes de alta calidad abre nuevas vías para el desarrollo de sistemas de cifrado más seguros y resistentes a las técnicas de criptoanálisis modernas.

Análisis de la pobreza energética regional en la República del Paraguay basado en un modelo econométrico

Soledad Ferreira[(*)]***, Arturo González***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

La Pobreza Energética (PE) es un fenómeno multidimensional que ha ganado relevancia a nivel internacional en los últimos años. Identificar a aquellos hogares que se encuentran en una situación de pobreza energética es el primer paso para abordar esta problemática social asociada a la falta de servicios energéticos mínimos. La energía es un insumo crítico de todo sistema económico social y un punto central del desarrollo sostenible. Las privaciones en el acceso y calidad de los servicios energéticos se denomina Pobreza Energética. Cuando las privaciones se sostienen en el tiempo dan lugar a procesos de exclusión, constituyendo un limitante para el desarrollo de las economías que lo padecen. Este trabajo busca identificar las regiones con mayor incidencia de pobreza energética en la República del Paraguay, a través del indicador Low Income High Cost (LIHC) y un modelo econométrico de tipo Probit, basándose en los microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del Instituto Nacional de Estadística y de los microdatos de la Dirección de Meteorología e Hidrología para el año 2022. Los resultados muestran que la pobreza energética presenta un comportamiento heterogéneo a lo largo del país. Factores como el jefe del hogar desempleado, el bajo nivel educativo, el tipo de hogar y las condiciones precarias de la vivienda resultaron significativas a nivel nacional. Al analizar por grupos territoriales, el resultado arrojó que algunos departamentos con alta incidencia de pobreza energética, el clima se convierte en un determinante clave, a diferencia de las zonas con departamentos de menor vulnerabilidad energética. De este modo, este estudio es útil para comprender cómo la pobreza energética se manifiesta dependiendo del contexto territorial y destaca la necesidad de políticas públicas diferenciadas por región, para la planificación de medidas energéticas que respondan a las necesidades sociales del Paraguay.

Análisis de las capacidades productivas en la república del Paraguay, mendicante el modelo Economic Fitness y de taxonomía de productos para el periodo 2013-2022

***Génesis Delgado*[(*)]*, María Sol Ramírez*[(*)]*, Arturo González*[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

En un mundo donde la competitividad económica es medida por la diversificación productiva, entender qué hace a un país más próspero que otro es importante. Paraguay ha crecido sostenidamente gracias a sus recursos naturales, pero ¿hasta qué punto ha desarrollado las capacidades necesarias para competir en mercados globales más sofisticados? Para evaluar la evolución productiva de un país, es fundamental analizar no solo el volumen de sus exportaciones, sino también la complejidad de los bienes que produce y su capacidad de diversificación. Este estudio examinó las capacidades productivas de Paraguay entre los años 2013 y 2022 utilizando el modelo de Economic Fitness y Taxonomía de Productos. El Economic Fitness es un enfoque basado en redes complejas que mide la competitividad productiva de un país según la diversidad y sofisticación de su canasta exportadora, mientras que la Taxonomía de Productos clasifica los bienes en función de las capacidades productivas necesarias para su fabricación. A través de un enfoque cuantitativo y un diseño experimental, se desarrollaron dos modelos matemáticos computacionales basados en datos de comercio internacional. Los resultados revelaron que la economía paraguaya sigue dependiendo en gran medida de productos primarios con bajo valor agregado, lo que limita su desarrollo económico. No obstante, el análisis de la red de taxonomía de productos permitió identificar oportunidades estratégicas para incrementar la complejidad productiva. Impulsando la diversificación en bienes de mayor sofisticación, Paraguay podrá fortalecer su competitividad, reducir su dependencia de productos básicos y avanzar hacia un desarrollo económico más sostenible.

Análisis exploratorio de combinaciones genéticas asociadas a la respuesta farmacológica en pacientes paraguayos con tuberculosis mediante minería y ampliación de datos

Marco Aurelio Acosta Posadas[(*)]***, Claudia Fatima Nuñez Scolari***[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)], Chyntia C. Díaz Acosta
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

La tuberculosis sigue siendo un desafío de salud pública en Paraguay, y la comprensión de cómo factores genéticos pueden influir en la exposición a rifampicina constituye un campo poco explorado con alta relevancia clínica. En etapas iniciales de nuestra investigación se analizaron datos de pacientes adultos, donde se evaluaron variantes en genes previamente asociados a la farmacogenética de rifampicina (SLCO1B1, CYP2B6, CYP2E1 y ABCB1), analizando su relación con el área bajo la curva (AUC) de concentración plasmática. En esta ocasión, el enfoque se centra en la población pediátrica, donde la limitada disponibilidad de muestras representa un reto aún mayor para la investigación.

El objetivo principal es identificar cómo combinaciones genéticas influyen en la concentración plasmática del fármaco (AUC) en niños paraguayos, empleando técnicas de minería de datos y modelos informáticos. La metodología incluyó análisis estadísticos, regresión múltiple y exploración de interacciones génicas. Ante la limitada cantidad de datos, se implementaron análisis visuales comparativos y un procedimiento de ampliación sintética de datos, que consistió en entrenar un modelo de Random Forest para predecir AUC a partir de genotipos, generar nuevos registros preservando las distribuciones de cada gen y estimar valores de AUC a partir del modelo con adición de ruido residual para simular variabilidad biológica.

Los resultados preliminares permitieron identificar tendencias sugestivas de asociación entre ciertos genes como el CYP2B6 Genotype rs4803419 o el CYP2E1 Genotype rs2031920 y los niveles de exposición a la rifampicina. Además, indican que la ampliación de datos puede ser una estrategia útil para mejorar la visibilidad de patrones y facilitar el entrenamiento de modelos en contextos con muestras reducidas. No obstante, estas tendencias deben interpretarse con cautela, ya que la ampliación tiene un fin exclusivamente informático y carece de aplicación clínica directa, requiriendo siempre validación para confirmar su relevancia médica.

Este trabajo, de carácter exploratorio, aporta evidencia sobre la viabilidad de aplicar enfoques computacionales en farmacogenética incluso en escenarios de datos limitados. Asimismo, sienta bases para estudios futuros orientados a ampliar las cohortes disponibles, validar los hallazgos y desarrollar modelos predictivos más robustos que apoyen, en un futuro, la personalización terapéutica en poblaciones vulnerables.

Análisis multicriterio de la justicia energética en la República del Paraguay

***Giannina Benítez*[(*)], *Andrea Mora*[(*)], *Arturo González*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

En un contexto donde el acceso equitativo a la energía se vuelve indispensable para garantizar el desarrollo sostenible, la Justicia Energética (JE) emerge como una herramienta clave para evaluar cómo se distribuyen los beneficios y los costos del sistema energético en un país. Paraguay, a pesar de su abundante generación hidroeléctrica y de su crecimiento económico en las últimas décadas, sigue enfrentando profundas desigualdades territoriales en el acceso, asequibilidad y participación en los procesos energéticos. Este estudio analiza el nivel de Justicia Energética en Paraguay para el año 2022, utilizando el método del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), una herramienta de apoyo multicriterio que permite jerarquizar variables complejas y establecer prioridades entre distintos departamentos. A partir de criterios como lo económico, la seguridad energética, la equidad territorial y la gobernanza, se construyó un modelo jerárquico basado en datos oficiales que permite cuantificar el grado de justicia energética a nivel subnacional. Los resultados indican que los mayores niveles de justicia energética se concentran en departamentos con fuerte infraestructura y dinamismo económico, como Central, Asunción y Alto Paraná, mientras que regiones como Boquerón, Amambay y Concepción presentan mayores niveles de vulnerabilidad energética. Este estudio no sólo visibiliza las asimetrías territoriales del sistema energético paraguayo, sino que ofrece una base metodológica replicable para el diseño de políticas públicas más equitativas y sostenibles.

Análisis multicriterio de la sustitución de importaciones basados en complejidad económica y desventaja comparativa reveladas: Caso de estudio de la República del Paraguay

Dahiana Alvarenga [(*)]***, Ignacio Colmán*** [(*)]***, Arturo González*** [(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

La globalización ha intensificado la interdependencia económica entre los países, generando tanto oportunidades como desafíos, especialmente para las naciones en desarrollo. En este contexto, la diversificación productiva y la industrialización se vuelven elementos clave para reducir la dependencia de importaciones y fortalecer la economía nacional. Una estrategia ampliamente estudiada en la literatura económica es la industrialización por Sustitución de Importaciones, la cual se basa en la premisa de que los países en vías de desarrollo pueden fomentar el crecimiento de su industria local mediante la producción interna de bienes que anteriormente eran importados. Este enfoque permite avanzar hacia una estructura productiva más diversificada, resiliente y menos expuesta a las fluctuaciones del comercio internacional. En este sentido, la presente investigación analiza la viabilidad de implementar un enfoque de Sustitución de Importaciones en la República del Paraguay, articulando conceptos modernos como la teoría de la Complejidad Económica y la Desventaja Comparativa Revelada. Para ello, se emplean herramientas analíticas como el Espacio Producto, que permite visualizar las capacidades productivas del país, y el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), que facilita la priorización de sectores estratégicos en función de múltiples criterios. La investigación pone especial énfasis en la necesidad de formular políticas industriales basadas en evidencia y metodologías analíticas avanzadas, que contribuyan a maximizar la eficiencia en la asignación de recursos y a mejorar la competitividad del país en cadenas de valor más complejas. Como resultado del análisis, se ha logrado identificar un conjunto de productos estratégicos con alto potencial para ser desarrollados localmente, lo que permitiría no solo reducir la dependencia externa, sino también impulsar una transformación estructural del aparato productivo Paraguayo hacia una economía más inclusiva, sostenible y orientada a la innovación.

Análisis multicriterio de métodos de proyección de la demanda de energía eléctrica a corto, mediano y largo plazo en la república del Paraguay

Jairo De Oliveira[(*)]***, Arturo González***[(*)]***, Estela Riveros***[(*)]***, Félix Fernández***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

El pronóstico de la demanda de electricidad es una herramienta esencial para la toma de decisiones de empresas distribuidoras de la energía eléctrica. El presente trabajo tuvo por objetivo modelar y pronosticar la demanda de energía eléctrica del Paraguay en horizontes de corto plazo (48 horas), mediano plazo (24 meses) y largo plazo (2023 - 2050). En este sentido, se trabajó con datos de demanda de energía eléctrica proveídos por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE). Se utilizaron diversos modelos de series de tiempo (AR, MA, ARMA, ARIMA, SARIMA, ARIMAX, SARIMAX, Holt-Winters) y regresión lineal múltiple (RLM). Además, una exhaustiva revisión sistemática de la literatura ha sido la base para el desarrollo de este trabajo. Los datos analizados comprendieron series históricas de demanda máxima horaria año 2022, demanda de energía eléctrica mensuales y anuales desde 1990 al 2022. En los tres horizontes, se compararon modelos con métricas de error (RMSE, MAE, MAPE), coeficiente de determinación R2, criterios estadísticos AIC, BIC, log- verosimilitud, autocorrelaciones ACF, PACF y se seleccionó el modelo más adecuado mediante la herramienta de proceso analítico jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), todo a partir del entrenamiento de los datos acompañado por un riguroso análisis estadístico garantizan la coherencia en los resultados obtenidos. Para corto y mediano plazo, SARIMAX fue el modelo con mayor preferencia teniendo en cuenta los múltiples criterios propuestos, utilizando como regresor exógeno la temperatura. En el largo plazo, Holt-Winters resultó el modelo más adecuado determinado por el AHP y a la vez el modelo de RLM con variables socioeconómicas (PIB, inflación y número de población) que también mostró una sólida capacidad de previsión para el pronóstico de la demanda de energía al 2050. Por último, mediante este estudio se proporciona un análisis detallado en esta línea de investigación y las posibles direcciones para futuras investigaciones sobre el pronóstico de la demanda eléctrica para la República del Paraguay.

Arquitectura de microservicios: revisión sistemática de la literatura

***Alfonso Fernández*[(*)], *Carolina González*[(*)], *Ariel Fernández*[(*)], *Matías Casco*[(*)], *Fernando Hustin*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Resultados clave: una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) de 30 estudios (de 650 hallados, 69 leídos) identifica patrones dominantes API Gateway (73%) y SAGA (53%), con soporte de Service Mesh (40%), Backend for Frontend (27%), Sidecar (30%) y Circuit Breaker (23%). Las herramientas más usadas son Docker (83%), Kubernetes (67%), Spring Boot (60%), Prometheus (50%), JWT/OAuth2 (47%) e Istio/Linkerd (40%). Desafíos recurrentes: orquestación (n=18), seguridad distribuida (n=14), consistencia de datos (n=11), testing/contratos (n=9) y granularidad de servicio (n=6). Problema: el conocimiento sobre microservicios está disperso, dificultando decisiones de diseño y operación. Objetivo: sistematizar evidencia 2015–2024 sobre patrones, retos y tecnologías, y comparar microservicios frente a monolitos. Método: RSL bilingüe con cadena de búsqueda ampliada, criterios CI/CE y protocolo de extracción siguiendo Kitchenham; validación cruzada de hallazgos y matriz de trazabilidad. Comparación: microservicios ofrecen escalabilidad por servicio, tolerancia a fallos y despliegue independiente, mientras los monolitos simplifican pruebas e infraestructura, a costa de escalabilidad global y agilidad. Implicancias: (i) adoptar API Gateway y SAGA como base de gobierno y consistencia; (ii) fortalecer observabilidad (métricas, trazas y logs) y seguridad (OAuth2/JWT) con Service Mesh cuando aplique; (iii) priorizar pruebas de contrato, automatización CI/CD y gestión de configuraciones; (iv) orientar la granularidad con DDD y gobernanza clara. Futuro: automatización de orquestación, testing distribuido y seguridad adaptativa en entornos altamente dinámicos.

Arquitecturas de red y seguridad para sistemas web hospitalarios basado en inteligencia artificial. Una breve revisión

***Máximo Villamayor*[(*)]*, Luis Cubilla*[(*)]*, Diego P. Pinto-Roa*[(*)]*, Edgar Ayala*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

En los hospitales Paraguayos se ofrece atención médica en diversas especialidades siendo las herramientas informáticas hospitalarias cada vez más gravitantes para el eficiente servicio a los pacientes. Con el avance de las tecnologías web para acceso remoto surge el desafío de incorporar herramientas basadas con inteligencia artificial (IA) que mejoren el diagnóstico y tratamiento de enfermedades como las neurológicas. Tal es así que el uso de la IA en el análisis de imágenes y señales clínicas representa una oportunidad clave para la detección de enfermedades como la epilepsia, permitiendo identificar patrones que podrían pasar desapercibidos en evaluaciones médicas habituales. Ante este escenario, es fundamental contar con una arquitectura de red robusta y segura que permita el procesamiento de datos médicos. Este trabajo presenta una revisión bibliográfica que aborda el análisis de arquitecturas de red y seguridad basados en trabajos científicos, proponiendo una recomendación técnica adaptada para centros hospitalarios con servicio de epilepsias, con énfasis en el tratamiento de datos médicos con el uso de IA.

Auditoría de la propiedad intelectual del *software*

Diego Tadeo González Quiroz [(*)]***, Horacio Legal*** [(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

El problema radica en que los mecanismos actuales (como las herramientas de SCA - Análisis de Composición de Software) aún presentan brechas críticas en la Gobernanza de la Propiedad Intelectual que impiden a las organizaciones alcanzar una conformidad legal completa y escalable.
En la Trazabilidad de las licencias, el desafío no es detectar qué componentes de Código Abierto (OSS) se usan, sino gestionar el riesgo legal derivado de su uso. Una sola biblioteca OSS puede arrastrar cientos de dependencias secundarias y terciarias, cada una con su propia licencia. Las herramientas SCA pueden identificarlas, pero la trazabilidad y la validación de la compatibilidad legal se vuelven exponencialmente complejas. La principal amenaza es el uso involuntario de licencias "Copyleft fuertes" (ej., GPLv3) junto a código propietario, lo que obliga a la empresa a liberar su propio código fuente. Las herramientas marcan la licencia, pero la decisión metodológica de qué combinación es aceptable para la PI de la empresa (la política) no está inherentemente automatizada. Por otro lado, los "robots" de SCA son excelentes analistas de código, pero no son abogados. El problema es la interpretación del impacto legal de ciertas cláusulas de licencia y su correcta aplicación metodológica en un contexto empresarial específico (ej., distribución, modificación, etc.). La auditoría informática de plagio en programas fuente es el examen sistemático de código para detectar reutilización no autorizada, copia sustancial o falta de atribución. Su finalidad es preservar la integridad académica o profesional, cumplir licencias y mitigar riesgos legales y reputacionales.
Alcance y gobierno: Se definen políticas claras sobre qué constituye plagio (copias literales, refactorizaciones cosméticas, uso de IA sin declaración, reutilización de código externo sin licencia o atribución), etc.
Fuentes y preparación: Se consolidan entregas y repositorios (Git, plataformas educativas o corporativas), incluyendo historial de commits, ramas y tickets.
Técnicas de detección:
- Coincidencia léxica/token.
- Estructural/sintáctica.
- Métricas y firmas.
- Herramientas especializadas.

- Estilometría y perfilado de autor.
- Análisis de secretos y comentarios.
- Heurísticas anti-ofuscación.

El objetivo central de esta investigación es validar un Marco Metodológico Unificado (MMU) para la Auditoría de Propiedad Intelectual (PI) del Software. El MMU propuesto utilizará el análisis automatizado de licencias (SCA), técnicas de detección de similitud de código (estructural y sintáctica) así como técnicas de validación manual. Este encaro metodológico es esencial para gestionar la ambigüedad legal derivada de licencias copyleft fuertes y para mitigar los falsos positivos/negativos en la detección de plagio. Se espera que el MMU, al formalizar y estandarizar la gobernanza de PI, provea a las organizaciones de un mecanismo escalable y legalmente defendible para la mitigación proactiva del riesgo regulatorio y financiero, cuya finalidad primordial es proteger el capital intelectual de la empresa contra el riesgo de litigios por el uso no regulado de código de terceros.

Biodigestor semicontinuo experimental con monitoreo de pH y metano durante la digestión anaerobia de lodos contaminantes en aguas residuales

Santiago Ezequiel Ozuna Cabrera[(*)]***, Manuel Ortellado***[(*)]***, Rubén Marin***[(*)]***, Shaun McGahan***[(*)]***, Norma Silva***[(*)], Mabel Díaz
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

Este trabajo describe el diseño de un reactor anaerobio experimental para un laboratorio de biotecnología ambiental, orientado a la digestión de lodos con contaminantes emergentes en aguas residuales. El sistema incorpora sensores económicos para monitorear en tiempo real la producción de biogás. Los microcontaminantes orgánicos, como fármacos y pesticidas, afectan la eficiencia de los digestores anaerobios y la generación de biogás, además de representar riesgos ambientales y para la salud pública. En el laboratorio de Biotecnología Ambiental de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), los digestores carecen de sensores electrónicos que permitan el monitoreo remoto del reactor anaeróbico dentro el proceso químico y registros automáticos, limitando la precisión en la medición del biogás, que actualmente se realiza por desplazamiento de agua. Este proyecto, de carácter aplicado, fue desarrollado en colaboración con los grupos de GIEM de la Facultad Politécnica y GIBTA - FACEN. La automatización y monitoreo se basan en una placa ESP32 que controla la carga, la toma de muestras y la adquisición de datos de sensores de pH y de metano, con visualización remota vía IoT. Se realizaron calibraciones y pruebas experimentales que validaron el sistema, logrando visualizar la cuantificación del gas metano y pH durante el proceso de digestión anaerobio en el biodigestor semicontínuo. El sistema ofrece información en tiempo real para gestionar y prevenir fallas, mejorando la eficiencia del proceso de digestión anaerobia**.**

Clasificación de escenarios de fallas simples y dobles en un esquema rotatorio de rodamientos contiguos usando características extraídas de tiempo, frecuencia e híbrido (tiempo y frecuencia) sobre señales de vibración

Arturo Gabriel Jara Eichenbrenner[(*)]***, Carlos Domingo Méndez Gaona***[(*)]***, Diego P. Pinto-Roa***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Objetivos:
- Analizar la viabilidad y el rendimiento de un esquema de clasificación de fallas en rodamientos usando modelos de aprendizaje automático, con datos estadísticos en el dominio de frecuencia y tiempo.
- Comparar el rendimiento de dichos esquemas bajo métricas de evaluación estadísticas y comprender ventajas, desventajas, fortalezas y debilidades de cada uno de los esquemas probados.
Metodología:
Usamos un dataset público presentado en el artículo “Dataset of single and double faults scenarios using vibration signals from a rotary machine”, el cual está compuesto de datos de vibración en tres ejes cartesianos (X, Y , Z) de dos rodamientos contiguos sobre el mismo eje rotatorio. Los datos fueron limpiados y normalizados. Utilizamos solo los escenarios con fallas en los rodamientos (no así fallas en el eje rotatorio principal), lo que nos deja con 21 escenarios a clasificar. Se dividen los datos en entrenamiento y prueba/validación en una partición 80/20, y subsecuentemente se divide la partición “entrenamiento y prueba” en entrenamiento/prueba (70/30).
Entrenamos 5 modelos: Árboles de Decisión (Decision Tree), Bosques Aleatorios (Random Forest), Máquinas de Vectores de Soporte (Support Vector Machines), Perceptrón Multicapas (Multilayer Perceptron) y Memorias de Largo-Corto Plazo (Long Short Term Memory). Para cada modelo se prueban 4 esquemas de datos diferentes: datos sin extracción de métricas estadísticas, datos con extracción de métricas estadísticas en el dominio de frecuencia, datos con extracción de métricas estadísticas en el dominio de tiempo, y datos con ambas métricas extraídas (de tiempo y frecuencia).
Los hiper parámetros se ajustan con una búsqueda en grilla con validación cruzada de 5 pliegues, apoyado en conocimiento propio y búsqueda bayesiana.

Los modelos con mayor macro-accuracy sobre los datos de prueba se seleccionan para clasificar los datos de validación.
La evaluación del rendimiento de los modelos se realiza sobre los datos de validación, con precisión, recall, precision/recall AUC, F1 Score.
El trabajo se implementó en Python, usando scikit-learn, tensorflow, y librerías de procesamiento de datos.
Resultados y conclusiones:
Los resultados mostraron que el modelo SVM obtuvo el mejor rendimiento con una precisión macro del 100% en los esquemas de características estadísticas de tiempo, frecuencia y mixtos. Los demás modelos obtuvieron un alto desempeño, pero menor que el SVM en dichos esquemas.
El mejor rendimiento en el esquema de datos sin extracción corresponde también al SVM con una precisión macro del 89.5%, seguido del LSTM con 86.1%. Los demás modelos obtuvieron un desempeño menor al 50% de precisión macro en este esquema de datos.
En conclusión, se recomienda el uso de un SVM para este problema de clasificación, debido a su alto grado de acierto y la facilidad de configuración que posee, para cualesquiera de los esquemas a utilizar.

CodeScan-AI: detección de errores de seguridad en fragmentos de código generados por IA

Enzo Sebastián Vidallet Monges[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Resumen. Este trabajo aborda el problema de las vulnerabilidades introducidas por código generado con modelos de lenguaje que, a menudo, escapan a revisiones superficiales y a reglas estáticas costosas de mantener. El objetivo es detectar automáticamente fallas de seguridad mapeadas a CWE en fragmentos de código, reduciendo la carga de expertos y mejorando la cobertura en escenarios reales. Presentamos CodeScan-AI, un sistema que sigue un pipeline en cuatro etapas: (1) extracción de code gadgets alrededor de APIs/operaciones sensibles para capturar el flujo de datos relevante, (2) preprocesado y tokenización con normalización de identificadores y limpieza de ruido, (3) representación mediante embeddings entrenados sobre el propio corpus, preservando relaciones léxicas y semánticas, y (4) clasificación con una red BLSTM que estima la probabilidad de vulnerabilidad a partir de la secuencia completa. Complementamos con un módulo ligero de patrones (p. ej. concatenaciones SQL, ejecución de comandos, uso de APIs peligrosas) que eleva la alerta en casos de alto riesgo y ayuda a reducir falsos negativos sin disparar falsos positivos, configurando un enfoque híbrido aprendizaje-reglas.
Evaluamos el método en un subconjunto de la Juliet Java Test Suite con 5 000 gadgets (1 500 vulnerables; 3 500 seguros), división estratificada 80/20 y 10 épocas de entrenamiento. El sistema alcanzó precisión 0,88¸ recall 0,85 y F1 0,86. Mostró especial solidez en categorías con señales léxicas claras (p. ej.: CWE-89 inyección SQL y validación de entrada), y desempeño estable en fragmentos de longitud media; los errores se concentraron en gadgets muy cortos u ofuscados, donde la señal semántica es débil. En análisis cualitativos marcó como riesgosos usos directos de ejecución de procesos y concatenaciones peligrosas, mientras consideró seguros prepared statements y manejos de buffers con límites explícitos. Con umbral de decisión fijo y balanceo simple de clases, el modelo mantuvo buena sensibilidad sin comprometer excesivamente la precisión.
Los resultados implican que CodeScan-AI puede integrarse en asistentes de programación y pipelines CI/CD para priorizar revisiones, señalar líneas sospechosas y sugerir correcciones, favoreciendo prácticas secure-by-design con bajo esfuerzo operativo. Como trabajo futuro, proponemos calibrar

umbrales por perfil de riesgo, incorporar mecanismos de atención para capturar dependencias de largo alcance y mejorar la explicabilidad, extender el entrenamiento a otros lenguajes y conjuntos reales, y añadir un módulo de autofix con parches canónicos por CWE. En conjunto, el enfoque muestra que un pipeline de aprendizaje profundo alimentado por gadgets bien extraídos y representados viabiliza la detección temprana y práctica de vulnerabilidades en código generado por IA.

Comparación de fallos en software generado por inteligencia artificial y software escrito por un programador

Emanuel Antonio Ayala Ruiz[(*)]***, Jorge Miguel Paiva Trinidad***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

El desarrollo de software se encuentra en un momento de transformación marcado por la incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) capaces de generar código de manera automática. Estas tecnologías prometen acelerar los procesos, aunque persiste la duda acerca de la calidad y confiabilidad del código que producen.
En este marco, el presente estudio propone un análisis comparativo sobre el software generado por IA y el software escrito por programadores humanos. La intención no es decidir cuál de los dos enfoques es “mejor” en términos absolutos, sino mapear los patrones de error característicos, evaluar su incidencia en la calidad del software y explorar la posibilidad de anticipar su aparición mediante modelos predictivos.
Para ello se emplearon repositorios de código generados mediante herramientas de IA (GitHub Copilot, Chat GPT, etc), repositorios creados por programadores de distintos niveles de experiencia, y datasets comparativos de código generado tanto por IA (LLM) y programadores.
Se realizó una investigación basada en fuentes científicas y académicas, obteniendo información relevante sobre el software desarrollado por programadores de distintos niveles y software desarrollado por diferentes IA, incluyendo comparaciones directas. Este proceso permitió identificar un conjunto inicial de artículos, del cual se seleccionaron aquellos que cumplían con criterios de pertinencia: estudios que presentaran comparaciones empíricas, análisis estadísticos de fallos y métricas de calidad de software aplicadas tanto a código generado por IA como al producido manualmente.
Los resultados preliminares sugieren que el código generado por IA se produce con mayor rapidez, pero presenta una mayor incidencia de errores de lógica y vulnerabilidades de seguridad, mientras que el código escrito por humanos, aunque más lento de producir, tiende a ser más consistente en cuanto a estructura y mantenibilidad. Asimismo, los modelos predictivos muestran patrones que permiten anticipar riesgos de fallos en función de las métricas de calidad, diferenciando con relativa claridad entre los dos orígenes de código.
De estas observaciones se desprende que la inteligencia artificial no reemplaza al programador humano, sino que lo complementa. La combinación de la

productividad y velocidad de la IA con la capacidad crítica y la experiencia humana constituye el escenario más favorable para desarrollar software confiable. En consecuencia, se recomienda la integración de mecanismos de validación y supervisión continua, lo cual permite minimizar fallos y aprovechar al máximo las ventajas de la generación automática de código en proyectos reales.

Desarrollo de un prototipo de un sistema de monitoreo de la calidad ambiental interior basado en un modelo multicriterio para selección de componentes

***Jorge Garcia*[(*)], *Néstor Segovia*[(*)], *Arturo González*[(*)], *Ever Quiñonez*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

La calidad ambiental interior (CAI) desempeña un papel fundamental en el bienestar humano, especialmente en contextos afectados por la pobreza energética, donde condiciones térmicas, acústicas y lumínicas deficientes agravan la vulnerabilidad social. Esta tesis presenta el diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de monitoreo de bajo costo para medir parámetros clave del ambiente interior: temperatura, humedad relativa, dióxido de carbono (CO2), niveles de ruido y luminancia. Para garantizar una selección adecuada de los componentes, se aplicó el método Analytic Hierarchy Process (AHP) como herramienta de toma de decisiones multicriterio, permitiendo una evaluación estructurada de las tecnologías disponibles en función de su desempeño técnico, costo y relevancia funcional. El prototipo integra sensores específicos con una unidad de control basada en ESP32, lo que posibilita la adquisición de datos en tiempo real y su transmisión inalámbrica. El sistema busca proporcionar información cuantitativa confiable sobre las condiciones ambientales interiores, facilitando la identificación de situaciones de pobreza energética y contribuyendo al diseño de estrategias de mitigación basadas en evidencia.

Desarrollo de una calculadora para estimar el potencial de generación de energía eléctrica a partir de biogás producido de residuos sólidos urbanos

Gabriela González Troche[(*)]***, Arturo Ramón González Osorio***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

El biogás es una fuente de energía renovable que puede aprovechar residuos orgánicos para producir electricidad, favoreciendo la economía circular y la sostenibilidad ambiental. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una herramienta de cálculo de estimación de la generación de energía eléctrica a partir de biogás producido de Residuos Sólidos Urbanos. La metodología se basó en la identificación de variables y constantes claves para el cálculo, la estructuración y diseño del algoritmo, programado en HTML, CSS y JavaScript; con una interacción persona-computadora simple para minimizar los errores de entrada de datos. Como resultado se obtuvo la calculadora web diseñada, y para su aplicación, se realizó un estudio de caso en la Facultad Politécnica, cuantificando sus residuos por medio del Muestreo Aleatorio Simple y el Cuarteo. Los valores obtenidos para la Facultad fueron 189 kg de residuos aprovechables diarios que producen un potencial diario de 23,88 m3 de biogás y 42,76 kWh de electricidad, valores obtenidos por medio de la calculadora. Se concluyó que la calculadora representa una innovación para la toma de decisiones por ofrecer una estimación preliminar que orienta la toma de decisiones de los gestores de proyecto.

Detección automática de crisis epilépticas en señales EEG mediante técnicas ensemble

Ignacio De Jesús Lezcano[(*)]
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Se investiga la detección de crisis epilépticas en señales EEG mediante técnicas de Machine Learning ensemble para aportar un sistema clínico automatizado, robusto y replicable. Objetivo: desarrollar y comparar enfoques ensemble —Bagging (Random Forest), Boosting (Gradient Boosting), Stacking (RF + SVM + LR; meta: LR) y Voting (Regresión Logística + Naive Bayes + KNN)— para la identificación precisa de eventos epilépticos en registros EEG. Método: se emplea el dataset CHB-MIT y la partición por pacientes (70% entrenamiento, 15% validación, 15% test) para garantizar independencia de sujeto a sujeto; se extraen características temporales y espectrales estándar y se optimizan hiperparámetros en el conjunto de validación. Se evaluará el rendimiento mediante las métricas: precisión, accuracy, recall, F1-score y specificity. Resultados esperados: mejoras en las métricas mencionadas respecto a modelos individuales, mayor sensibilidad en la detección de crisis y equilibrio entre precisión y recall gracias a la diversidad de los miembros del ensemble. Discusión e implicancias: resultados con alto rendimiento en las métricas señaladas podrían facilitar la monitorización automatizada, alertas tempranas y apoyo a la toma de decisiones clínicas, reducir tiempos de diagnóstico y personalizar estrategias terapéuticas; la partición por pacientes favorece la generalización a entornos clínicos reales. En conjunto, el trabajo aporta una evaluación comparativa práctica de técnicas ensemble aplicada al CHB-MIT con métricas clínicas relevantes, orientada a transferencia a sistemas de monitorización continua.

Detección de crisis epilépticas en señales de EEG mediante algoritmos clásicos de machine learning (ML) supervisado

Edgar Heriberto Ayala Britez[(*)]
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Problema a investigar: Se aborda la detección de crisis epilépticas en señales de EEG mediante algoritmos clásicos de Machine Learning (ML) supervisado.
Objetivo: Evaluar el rendimiento de algoritmos clásicos de ML supervisado en la detección de crisis epilépticas en señales EEG, incorporando técnicas de selección de características para optimizar el desempeño de los modelos y reducir la dimensionalidad de los datos.
Método utilizado: Se utiliza la base de datos pública CHB-MIT, simulando un entorno clínico real al no aplicar preprocesamiento previo; se extraen características lineales y no lineales en el dominio temporal y se aplican técnicas de selección de características para identificar subconjuntos óptimos para el entrenamiento de los algoritmos de detección. Se evalúa el rendimiento mediante las métricas: precisión, accuracy, recall, F1-score y specificity.
Resultados esperados: La incorporación de técnicas de selección de características contribuye a mejorar el rendimiento de los algoritmos de ML, optimizando las métricas de evaluación y reduciendo la complejidad computacional. Este enfoque permite demostrar que una adecuada selección de características puede incrementar la eficacia de los modelos, incluso sin aplicar preprocesamientos complejos, acercando los resultados a escenarios clínicos reales.
Discusión e implicancias:
El trabajo aporta evidencia de que, incluso sin preprocesamientos complejos, es posible alcanzar un desempeño competitivo de los algoritmos clásicos supervisados de ML mediante una adecuada estrategia de representación y selección de atributos, permitiendo de esa manera ofrecer una alternativa confiable, replicable y de fácil implementación en sistemas informáticos de apoyo al diagnóstico clínico para la detección temprana de crisis epilépticas.

Dinámica de los precios en el sector de materiales de construcción: patrones y predicciones basados en datos

***Matías Rubén Sánchez Sánchez*(*), *Diego Milciades Espínola Alvarenga*(*), *Gustavo Sosa-Cabrera*(*)**
(*)**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Introducción
El sector de la construcción en Paraguay depende de materiales básicos como el ladrillo común, cuya volatilidad de precios complica la planificación de obras y la estimación de costos. Factores externos como el confinamiento por COVID-19 y las variaciones del río Paraguay intensifican estas dificultades. Este estudio tiene como objetivo construir, evaluar y comparar modelos predictivos que incorporan variables exógenas, con el objetivo de anticipar la evolución de los precios del ladrillo y proporcionar información útil para el sector.
Metodología
Se recopilaron datos históricos de precios del ladrillo común Tobatí, desde 2014 hasta 2025, publicados en la revista Mandu'a, completando los valores faltantes mediante interpolación polinómica cuadrática. Se incorporaron dos variables exógenas: una variable binaria para el confinamiento por COVID-19 y el nivel del río Paraguay en el puerto de Asunción. Se compararon tres modelos de predicción: SARIMAX optimizado con la función "pmdarima.auto_arima" para identificar sus parámetros óptimos; los otros dos, modelos de aprendizaje profundo multivariados LSTM y GRU. La optimización de hiperparámetros se realizó explorando múltiples configuraciones, y los datos se dividieron cronológicamente en entrenamiento, validación y prueba. Finalmente, las predicciones de cada modelo se generaron para un horizonte de 24 meses, y el desempeño se evaluó utilizando la métrica RMSE.
Resultados
SARIMAX
Los parámetros obtenidos fueron order=(0,1,0) y seasonal_order=(0,0,0,12). Tras determinar estos valores, el modelo SARIMAX se entrenó con los datos de entrenamiento y se evaluó sobre un conjunto de pruebas de 12 meses, obteniendo un RMSE de 3,85 (0,59%).
LSTM y GRU

La búsqueda de hiperparámetros se realizó en dos escenarios: con y sin confinamiento por COVID-19.
LSTM: la mejor configuración sin confinamiento incluyó ventana de 8 pasos de entrada, 1 de salida, 254 unidades, 80 épocas, batch size 3 y tasa de aprendizaje 5e-4, con RMSE 0,026; con confinamiento, el RMSE descendió a 0,016.
GRU: sin confinamiento, ventana de 8 pasos de entrada, 1 salida, 256 unidades, 80 épocas, batch size 5 y tasa de aprendizaje 4e-5, RMSE 0,009; con confinamiento, configuración similar con 60 épocas, batch size 1 y tasa de aprendizaje 5e-5, RMSE 0,003.
El modelo GRU fue el que logró los mejores resultados, con un RMSE mínimo de 0,009 sin confinamiento y 0,003 con confinamiento. Esto confirma su mayor robustez y precisión frente al LSTM y SARIMAX, adaptándose mejor a la naturaleza no lineal y al efecto de factores externos en los precios del ladrillo.

Diseño de un simulador de tráfico en redes elásticas multicore para el análisis del efecto de la diafonía en el desempeño del enrutamiento

Aramy Patricia Rolón Cárdenas[(*)]***, Enrique Javier Dávalos***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el efecto de la diafonía o crosstalk en redes ópticas elásticas multinúcleo. Este fenómeno, originado por el acoplamiento entre núcleos adyacentes en fibras ópticas, puede degradar la señal y aumentar la probabilidad de bloqueos en la asignación de recursos, condicionando la eficiencia de la red. Para abordar esta problemática se diseñó un simulador computacional que integra un algoritmo de enrutamiento con control explícito de diafonía. La red modelada considera un tipo de cable de fibra óptica con siete núcleos, cada uno con 325 ranuras de frecuencia (de 12,5 GHz) para la asignación dinámica del espectro. En las pruebas se procesaron mil demandas de conexión con solicitudes que varían entre dos y ocho ranuras, representando escenarios de tráfico heterogéneo. El simulador se construyó bajo un enfoque flexible y parametrizable. Entre los parámetros de ingreso se incluye el valor de la densidad de tráfico (medido en Erlangs), utilizado para cuantificar la carga de tráfico; la selección de distintas topologías de red, como USNET, NSFNET y una topología experimental cuadrada, con enlaces de la misma longitud; y el valor de diafonía por unidad de longitud de enlace con tres magnitudes evaluadas: 1,089×10-8, 1,000×10-10 y 6,102×10-13. Asimismo, se incorporó un factor decimal de ajuste que permite variar la longitud de los enlaces, simulando redes de diferentes escalas. El proceso de simulación se inicia con la construcción de la topología y la identificación de los cinco caminos más cortos para cada demanda. Posteriormente, se buscan ranuras que cumplan con continuidad, contigüidad y el umbral máximo de diafonía fijado en –25 dB. Cuando estas condiciones no se cumplen, se genera un bloqueo que puede deberse a diafonía o fragmentación espectral. Cada evento se registra en una base de datos con detalles sobre su causa. Los resultados demostraron que la diafonía por unidad de longitud es un factor decisivo. Con el valor más alto 1,089×10-8, todos los bloqueos se produjeron por crosstalk; con el intermedio 1,000×10-10, se observó una combinación de bloqueos por fragmentación y diafonía; y con el más bajo 6,102×10-10, los bloqueos se debieron únicamente a fragmentación. Al variar la longitud de los enlaces, se

identificaron umbrales críticos de propagación: en topologías de grado 3 no se observaron bloqueos por crosstalk hasta los 500 km, mientras que en NSFNET y en la topología cuadrada se presentaron alrededor de 550 km y en USNET cerca de 501 km. Estos resultados confirman que la diafonía es un fenómeno limitante en redes ópticas elásticas multinúcleo, especialmente en escenarios de alta interferencia. El valor intermedio de 1,000×10-10 se identificó como el punto de equilibrio más adecuado, al reflejar la coexistencia de diafonía y fragmentación. Este hallazgo permite definir umbrales operativos que optimicen el uso del espectro y reduzcan la probabilidad de bloqueo, aportando bases técnicas para el diseño y planificación de redes ópticas de nueva generación.

Diseño e implementación de una interfaz gráfica de usuario para un túnel de viento didáctico

Luis Alberto Ríos Villalba[(*)]***, Adolfo Javier Jara Céspedes***[(*)]***, Cesar Meaurio***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://eventos.iua.edu.ar/event/1/book-of-abstracts.pdf

Libro de resúmenes del Octavo Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica (CAIA 8)

Resumen

El trabajo se desarrolló a partir de una investigación en sistemas de adquisición de datos con aplicación en aerodinámica. Su objetivo principal fue el diseño e implementación de una interfaz gráfica de usuario (GUI), desarrollada en LabVIEW, para el túnel de viento didáctico Aerolab EWT de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. La adquisición y procesamiento de señales eléctricas provenientes de los sensores del túnel —integrados a módulos NI-9237 y NI-9215 de National Instruments—se llevó a cabo mediante Instrumentos Virtuales (VIs) desarrollados en LabVIEW, los cuales sirvieron de base para crear el VI principal de la interfaz, denominada APTUN. La creación del ejecutable APTUN permitió el control completo de los componentes del EWT, posibilitando la realización de ensayos aerodinámicos. Entre sus funcionalidades se incluyen: control del motor por RPM, conversión automática de señales eléctricas a unidades físicas, generación de archivos de datos en formato CSV, y la incorporación de guías en pantalla para asistir al usuario durante el uso de la interfaz. Además, se destaca la implementación de nuevas escalas de conversión para los sensores, las cuales redujeron significativamente el error promedio en las mediciones y permitieron una aproximación considerable a los valores ideales de fuerza de arrastre y sustentación en los modelos evaluados dentro del túnel.

Evaluación del ácido cítrico y ácido tánico como agentes reticulantes de películas a base de gelatina y polivinilalcohol para su aplicación como apósitos biodegradables

Omayra Beatriz Ferreiro Balbuena[(*)]***, Anahy Rosa María Méndez Silguero***[(*)]
[(*)]**autoras con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/proyectos-de-investigacion-2/

Jornada de Resultados de Investigación e Innovación – Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025

Resumen

La creciente preocupación por la acumulación de residuos ha impulsado la búsqueda de materiales biodegradables para reemplazar los plásticos derivados del petróleo. Los apósitos son películas que permiten cubrir, proteger y aislar cicatrices. Estos materiales, según su composición y aplicación, favorecen también la cicatrización y evitan las infecciones. La gelatina (GEL), un biopolímero derivado del colágeno animal con gran potencial para ser utilizado en esta aplicación debido a su bajo costo y versatilidad. Sin embargo, la gelatina requiere modificaciones en su estructura que permitan mejorar su flexibilidad y superar su fragilidad. Por otro lado, el alcohol polivinílico (PVA) es un polímero sintético biodegradable con excelentes propiedades formadoras de películas que puede combinarse con la gelatina ofreciendo una solución sostenible y ecológica. Para mejorar las propiedades de los polímeros con relación a su resistencia, estabilidad y flexibilidad se ha propuesto el uso de agentes reticulantes. Para aplicaciones en biomateriales estos agentes deben ser biocompatibles. El ácido cítrico (AC) es un agente reticulante verde y no tóxico que puede mejorar las propiedades de los compuestos de GEL-PVA mediante reticulación química. El ácido tánico (AT) también ha mostrado ser un agente reticulante ecológico, no tóxico y económico para materiales a base de gelatina. De esta forma, este trabajo se centra en la evaluación del uso de ácido cítrico y el ácido tánico como agentes reticulantes para la preparación y caracterización de películas compuestas de GEL-PVA con miras a su aplicación como apósitos biodegradables para el tratamiento de lesiones.

Generación de base de imágenes de insectos utilizando una caja trampa con autonomía operativa y energética

Federico Gaona[(*)]***, Luciano Santiviago***[(*)]***, Horacio Legal***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo principal obtener la base de imágenes capturadas en forma automática desde una caja trampa electrónica diseñada y fabricada para operar en intemperie y sin interrupciones. El problema que se aborda es la falta de una base de imágenes de insectos, en particular del Triatoma infestans, el principal vector transmisor de la enfermedad de Chagas en la zona del gran chaco, región comprendida por Argentina, Bolivia y Paraguay. El diseño se orientó para que fuera fácil de instalar en campo y de fácil limpieza para agilizar su mantenimiento. Se comprobó durante 300 horas de ensayo de laboratorio con insectos vivos que la trampa cebada es capaz de atraer y detectar automáticamente insectos a partir de 4 mm de largor/espesor, tomar fotografías y almacenarla en un servidor en línea. Se colectaron en total 154 imágenes seleccionadas del interior de la trampa, de las cuales 129 contiene al T. infestans dentro y 25 imágenes corresponden a la trampa sin insecto alguno. La trampa incorpora sensores, computadora embebida, almacenamiento de datos, fuente de energía solar, baterías y sistema de telecomunicación inalámbrica. Su resistencia a la intemperie fue comprobada mediante la exposición directa al sol en días de verano, al aguacero y vientos moderados, alcanzando 90 horas de operación en intemperie. Este trabajo podrá contribuir con proyectos futuros que permitirán la clasificación de los insectos que ingresan a una trampa en forma autónoma y remota en el campo. Por lo tanto, daría la posibilidad de vigilar en forma autónoma una plaga, ya sea el T. infestans, que representan actualmente un problema de salud pública, u otra especie que afecta, por ejemplo, al cultivo de la soja.

Implementación de un modelo para la gestión de riesgos de TI utilizando Risk IT y MAGERIT orientado a pymes paraguayas

Carlos Adolfo Macedo Martínez[(*)]
[(*)]**autor con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Desde la perspectiva de auditoría informática, la aceleración de la transformación digital incrementa la exposición a riesgos tecnológicos y de cumplimiento, lo que exige una gobernanza basada en marcos y normas armonizados. Este trabajo presenta un mapeo y reconciliación de procesos y objetivos de control entre Risk IT, MAGERIT e ISO/IEC 27001:2022, y desarrolla un análisis comparativo de sus fortalezas y brechas: cobertura de gobierno y toma de decisiones, granularidad en identificación y valoración de riesgos, enfoque por activos y escenarios, alineación con controles de seguridad, y requisitos de evidencia y monitoreo.

A partir de los puntos comunes se propone la normalización de procesos clave (gobierno de TI, gestión de riesgos, tratamiento y control, monitoreo y mejora continua) y se define un modelo integrado orientado a la ejecución operativa. El modelo incluye un enfoque de implementación por fases, dimensionado para pymes, con: conjunto mínimo viable de controles, criterios de priorización basados en riesgo, responsabilidades claras (RACI), métricas y KPIs, y trazabilidad de evidencias para auditoría.

Los resultados demuestran similitudes y diferencias sustantivas entre los marcos y su potencial de convergencia. La unificación propuesta mejora la solidez del control interno, fortalece la postura de seguridad, facilita el cumplimiento normativo, habilita decisiones sustentadas en información integrada y eleva la resiliencia operativa. Se detallan, además, áreas de mejora para cerrar brechas de control y madurez, con beneficios medibles tanto cualitativos como cuantitativos.

Índice de innovación en las industrias. Caso de estudio: Micro, pequeñas y medianas industrias de Asunción y el Departamento Central

Melina Sosa[(*)]***, Nidia Toledo***[(*)]***, Arturo González***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

El trabajo analiza el índice de innovación en MIPYMES de Asunción y el Departamento Central, Paraguay, durante 2022-2023, participantes del programa MIPYME COMPITE organizado por LABII y la UIP. El objetivo es determinar el nivel de innovación en productos y procesos. Mediante un enfoque descriptivo y exploratorio, se emplearon metodologías experimentales para recolectar y analizar datos de empresas seleccionadas por conveniencia. Los indicadores del estudio se basaron en el Manual de Oslo (2018), que define dimensiones de innovación, capacidades y factores externos. Se construyeron índices específicos para evaluar innovación en bienes, servicios, logística, marketing, sistemas de información, gestión y desarrollo de productos y procesos, lo que permitió elaborar un Índice General. El estudio identifica barreras como limitaciones financieras, resistencia al cambio y falta de conocimiento técnico, que afectan la competitividad de las MIPYMES frente a empresas mayores. Los resultados muestran un nivel de innovación media y alta en varias áreas, con un Índice General de 61,16%, considerado como innovación alta. Las conclusiones tienen implicancias prácticas para políticas públicas y estrategias académicas,promoviendo la innovación en MIPYMES a nivel regional y nacional. Se recomienda ampliar el estudio a otros sectores y explorar la integración de herramientas tecnológicas y colaborativas.

Mejoras Adaptativas al Método LGMRES(m, l) para la Resolución Eficiente de Sistemas Lineales Dispersos con Estancamiento

***Juan Carlos Cabral Figueredo*[(*)], *Jhabriel Daniel Varela Estigarribia*[(*)], *Gustavo Espínola Mena*[(*)], *Gerardo Luis Andres Ortiz Cantero*[(*)]**
[(*)]autores con filiación FP-UNA

https://www.pol.una.py/investigacion/proyectos-de-investigacion-2/

Jornada de Resultados de Investigación e Innovación – Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo y validación de mejoras al método iterativo LGMRES(m, l) adaptativo, una variante del algoritmo LGMRES diseñada para superar el estancamiento en la convergencia durante la resolución de sistemas lineales dispersos no simétricos, típicos en simulaciones científicas y de ingeniería de gran escala. Este método, basado en subespacios de Krylov y control proporcional discreto, ajusta dinámicamente el parámetro de reinicio m en respuesta al comportamiento del residuo, enriqueciendo además el subespacio de búsqueda con aproximaciones de error de ciclos anteriores

El proyecto comprende los siguientes componentes: (1) análisis teórico de las condiciones que generan estancamiento en métodos de Subespacio de Krylov, (2) implementación computacional y optimización del controlador adaptativo, (3) validación numérica del método mejorado y comparación con métodos implementados en el KrysBAS, utilizando matrices de la colección SuiteSparse Matrix Collection, y (4) comunicación de los resultados mediante una ponencia y publicación en los proceedings del Congreso Ibero-Latinoamericano de Métodos Computacionales en Ingeniería (CILAMCE 2025), así como un workshop del Grupo de Computación Científica y Matemática Aplicada (CCyMA) de la FPUNA. Este trabajo contribuirá al desarrollo de métodos numéricos más robustos y eficientes, y busca además fortalecer la formación de estudiantes de grado y posgrado, consolidando redes de colaboración científica en el área de computación científica y métodos iterativos.

Método de selección de características para la predicción del rendimiento académico en ingeniería: perfeccionamiento de modelos predictivos para la toma de decisiones educativas

Rossana Elizabeth Martinez Dominguez, ***Gustavo Sosa***(*)
(*)**autor con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Al examinar el rendimiento académico mediante algoritmos de aprendizaje automático, la calidad de las variables a ser utilizadas es de vital importancia como el algoritmo escogido. La presencia de variables irrelevantes o redundantes puede generar un sesgo en los resultados. En el ámbito de carreras de ingeniería, donde se generan grandes cantidades de datos (académicos, sociodemográficos y pedagógicos), la selección de características se convierte en una etapa crítica para construir modelos predictivos eficientes y éticamente responsables. El trabajo tiene como objetivo analizar distintos métodos de selección de características para identificar las variables más relevantes en la predicción del rendimiento académico de estudiantes de ingeniería, con el fin de perfeccionar modelos de aprendizaje automático y facilitar la toma de decisiones. Se utilizó un conjunto de datos compuesto con el histórico académico de estudiantes de ingeniería, además de recolectar los datos sociodemográficos y pedagógicos a través de una encuesta aplicada a los estudiantes. Se previó el consentimiento informado de los participantes, garantizando de esta forma la confidencialidad de los datos. El análisis se realizó con el apoyo de la plataforma Google Colab y el lenguaje de programación Python. Los métodos de selección de características a evaluar fueron: chi cuadrado, análisis de la varianza, coeficiente de correlación de Pearson, Eliminación Recursiva de Características (RFE), Regresión lineal y Regresión Lasso.
En una prueba piloto con 250 registros y 117 variables (84 materias y 33 variables listadas en la encuesta), los resultados mostraron variaciones significativas en la relevancia de las características seleccionadas por cada método aplicado. Por ejemplo, el método de análisis de correlación de Pearson arrojó la identificación de relaciones lineales significativas entre variables continuas y la variable objetivo (rendimiento académico). Estas correlaciones permitieron complementar la selección de características al filtrar variables con alta redundancia. En contraste, el método RFE (Eliminación Recursiva de

Características) seleccionó un subconjunto más reducido, destacando principalmente el promedio de notas y horas dedicadas al estudio semanal.
El método Chi Cuadrado resaltó variables categóricas como el tipo de escuela secundaria a y el género, mientras que Anova mostró mayor sensibilidad a variables continúas relacionadas con el rendimiento previo. La selección de características ayuda a encontrar variables redundantes o irrelevantes, por lo tanto, pueden excluirse sin incurrir en una gran pérdida de información, además de simplificar el tiempo de entrenamiento. La implementación de estos enfoques requiere no solo capacidad técnica, sino también calidad de los datos, de esta forma garantizar que se utilicen en beneficio de los modelos seleccionados y no como un mecanismo de exclusión o sesgo injustificado.

Minería de texto y análisis de sentimientos en educación: una revisión sistemática

Maria Lucia Salinas[(*)]***, Miryam Leticia Godoy Gonzalez***[(*)]***, Ellen Lujan Mendez Xavier***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

La minería de textos y el análisis de sentimientos han sido utilizados en el contexto educativo de múltiples maneras. Esto se debe a que una gran parte de los datos generados en este contexto se encuentra en formato de texto plano. Las técnicas de minería de texto permiten extraer conocimiento a partir de textos producidos en diferentes contextos.
Este trabajo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), utilizando la metodología PRISMA, para recopilar y analizar publicaciones científicas sobre el uso de la minería de texto y el análisis de sentimientos en contextos educativos. Tiene como objetivo principal orientar y ser insumo para futuras investigaciones en este contexto.
Los resultados muestran la utilización de modelos de aprendizaje profundo, especialmente BERT y sus variantes. Sin embargo, en líneas generales, también se identifican enfoques tradicionales como Naïve Bayes, SVM o diccionarios léxicos. De igual manera se observan desafíos comunes en el análisis de texto como por ejemplo la detección de ironía, el multilingüismo, modismos, entre otros.

Modelos de localización para instalaciones de emergencia ante inundaciones en Asunción y el Departamento Central mediante programación matemática

***Brenda Carolina Barrientos Cañete*(*), *Tadeo Román Saldivar Patiño*(*), *Romina Cardozo Giménez*(*), *Jorge Luis Recalde*(*), *María Margarita López de Recalde*(*)**

(*)**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

Las inundaciones fluviales recurrentes en Asunción y el Departamento Central desplazan a miles de personas y exigen una respuesta humanitaria ágil y eficiente. En este trabajo se formuló y se resolvió dos modelos de localización clásicos, Cobertura de Conjuntos (SCLP) y Máxima Cobertura (MCLP) , para determinar la ubicación óptima de instalaciones temporales (albergues o puestos de asistencia) que garanticen la atención de la población afectada. Se modelaron 62 barrios vulnerables (368 660 habitantes) como nodos de demanda y 51 sitios candidatos identificados a partir de albergues y centros de salud utilizados en emergencias previas. Las distancias reales entre nodos se estimaron con datos geográficos censales (centroides) y la librería geopy. Los modelos, codificados en Python, utilizando el módulo de optimización Gurobi, se evaluaron con radios de cobertura entre 1 y 10 km. Con un radio de 9 km, el modelo MCLP cubre el 99,99 % de la población con solo 4 instalaciones y alcanza la cobertura total (100 %) con 5 instalaciones, mientras que el SCLP también logra cobertura total con 5 instalaciones. En cambio, con 8 km el MCLP necesita 5 instalaciones para cubrir el 99,3 % de la demanda y el SCLP resulta inviable dentro de ese radio. Estos hallazgos demuestran que la configuración de 5 instalaciones a 9 km optimiza la cobertura, y que el MCLP ofrece alternativas casi óptimas con menos recursos cuando existen limitaciones logísticas. Los resultados respaldan la adopción de modelos de localización en la planificación de albergues de emergencia, mejorando la eficiencia operativa y la equidad en la asistencia. Futuros trabajos deberían incorporar costos, capacidades y restricciones temporales para robustecer la toma de decisiones.

Monitoreo de gases indicadores de la calidad del aire interior con aplicación de IOT, en el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas

***Sergio Ismael Vázquez Fernández*[(*)], *María Belén Saldívar Bernal*[(*)], *Augusto Iván León Piris*[(*)], *Erika Arami Ruiz Diaz Arias*[(*)], *Jonathan Gabriel Moreno Olmedo*[(*)], *Mauricio Daniel Paniagua Rojas*[(*)], *Esteban José Duarte Paredes*[(*)]**

[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

Con el objetivo de conocer las condiciones de la calidad del aire interior en las diversas dependencias del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción, se ha desarrollado un sistema de monitoreo de la calidad del aire interior preciso y confiable, desde marzo a octubre de 2024. Esta investigación corresponde al área de instrumentación, automatización, Internet de las Cosas y aplicación de sistemas embebidos, específicamente, en el monitoreo de oxígeno y dióxido de carbono. El estudio reveló que, mediante la implementación de dispositivos validados y verificados por los fabricantes, proporcionando mediciones consistentes y útiles bajo diversas condiciones ambientales de funcionamiento, es posible el monitoreo de estos gases en tiempo real, asegurando la fiabilidad, exactitud y precisión de los datos registrados, con el fin de facilitar el análisis estadístico para determinar las condiciones de la calidad del aire interior, y orientar en la toma de medidas efectivas para su optimización. Se concluyó con el diseño de un sistema de monitoreo automático, mediante la programación de un módulo microcontrolador ESP32 a través del entorno de desarrollo de Arduino IDE y la implementación de la plataforma ThingSpeak para la visualización de los datos en tiempo real. Para estudios futuros, se sugiere el estudio de otros parámetros, como la temperatura, humedad, gases como el monóxido de carbono y contaminantes como el material particulado, para un análisis más completo de la calidad del aire en ambientes cerrados y con condiciones de ventilación subóptimas.

Patrones y tendencias en la asistencia humanitaria en Paraguay: un estudio de la SEN como base para la planificación automatizada de insumos

Diego Rubén Villalba Centurión[(*)]***, Margarita Ruiz Olazar***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

La Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) de Paraguay enfrenta importantes limitaciones en la planificación de insumos humanitarios, debido a la dependencia de procesos manuales que generan errores y dificultan la proyección presupuestaria. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema de Business Intelligence (BI) que transforme los registros históricos de la SEN en información útil para la toma de decisiones. Para ello, se aplicó la metodología CRISP-DM, integrando los datos operacionales de asistencia humanitaria registrados entre 2018 y 2023 en un data warehouse con esquema en estrella, lo que permitió optimizar las consultas y facilitar la visualización. Se implementaron procesos de limpieza y estandarización automática de datos mediante scripts, y se diseñaron paneles interactivos que ofrecen análisis en tres dimensiones clave: temporal, geográfica y por tipo de evento. Los resultados evidencian patrones operativos, tendencias estacionales y focos territoriales recurrentes de intervención, proporcionando una base sólida para la planificación anticipada y la asignación más eficiente de recursos en emergencias. Toda la arquitectura del sistema, desde la extracción y modelado hasta la visualización, fue desarrollada con herramientas de software libre, garantizando escalabilidad y replicabilidad. Este estudio demuestra que la adopción de BI en la gestión humanitaria no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también fortalece la transparencia, la rendición de cuentas y la capacidad de respuesta del sistema público de emergencias en Paraguay. El repositorio del proyecto se encuentra disponible en: https://github.com/Diegocent/dashboardTesisDjango.

Pipeline computacional para la identificación de patrones inmunodinámicos en lepra con técnicas de minería de datos

Matias Alexis Miranda Sosa[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)], Chyntia C. Díaz Acosta
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Introducción:
El análisis de datos biomédicos de alta dimensionalidad y con tamaños muestrales reducidos plantea un desafío computacional importante. En lepra, la detección temprana es compleja porque la evolución clínica depende de múltiples citocinas y no puede explicarse con un único marcador. Este trabajo propone el diseño e implementación de un pipeline de minería de datos con el objetivo de identificar patrones dinámicos en perfiles citocinas-estímulo, que distingan la evolución inmunológica entre cinco grupos de estudio (pacientes MB/PB, contactos de pacientes MB/PB y voluntarios sanos), desde el inicio (T0) hasta el final del tratamiento (T1).
Metodología:
La base de datos integró perfiles inmunológicos de cinco grupos, con mediciones de 17 citocinas que fueron estimuladas con antígenos de Mycobacterium leprae (ML-SON, ML1419c y Pool), evaluadas en dos momentos (T0 y T1). Esto generó un espacio de alta dimensionalidad, pero con un número limitado de individuos, lo que representa un reto computacional. El pipeline incluyó: (1) preprocesamiento y normalización de datos, (2) aplicación de algoritmos de selección de atributos en Weka, tales como CFS-BF, Relief-Ranker y FCBF-SymmetricalUncerAttributeSetEval, para reducir la dimensionalidad y detectar combinaciones relevantes, y (3) visualización en Python con heatmaps y gráficos comparativos, que facilitaron la validación e interpretación de los patrones.
Resultados:
El pipeline permitió identificar firmas inmunológicas dinámicas. En contactos se observaron múltiples combinaciones exclusivas en T0 (ej., G-CSF + IL-12 + IL-7 + MCP-1 con ML-SON) que desaparecieron en T1, reflejando una respuesta inicial fuerte que se atenúa con el tiempo. En cambio, en pacientes, las combinaciones fueron escasas en T0 y se generaron nuevas en T1 (ej., IL-10 con ML1419c en MB, IL-7 + TNFα en PB), lo que sugiere una respuesta inicial débil que progresa hacia una regulación tras el tratamiento.
Conclusión:

Este trabajo demuestra la utilidad de aplicar un pipeline computacional de selección de atributos en contextos biomédicos con alta dimensionalidad. Más allá de los hallazgos clínicos, se aporta un marco metodológico reproducible que combina minería de datos y visualización para identificar patrones no detectables con métodos convencionales. Este enfoque no solo refuerza el valor de los perfiles inmunológicos como biomarcadores en lepra, sino que también ofrece herramientas transferibles a otros problemas biomédicos con características similares de complejidad y limitación.

Una propuesta para el sistema de admisión para instituciones educativas superiores mediante Programación Matemática: Caso FPUNA - Paraguay

***Tadeo Román Saldivar Patiño*[(*)]*, Nathalia Noemi Ortíz Pereira*[(*)]*, Jorge Luis Recalde*[(*)]*, María Margarita López de Recalde*[(*)]**

[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

Las instituciones de educación superior enfrentan limitaciones de recursos, por lo que requieren sistemas de admisión eficientes y equitativos que garanticen el ingreso de los estudiantes con mejor desempeño. En este contexto, se propone un modelo matemático de programación lineal binaria para apoyar la toma de decisiones en el proceso de admisión universitaria. El modelo asigna de forma óptima a los estudiantes a las carreras ofertadas, considerando requisitos de puntaje por asignatura, cupos disponibles y condiciones específicas como género, discapacidad u otras características definidas por cada carrera. Se analiza el sistema actual de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, donde la admisión depende exclusivamente del puntaje global en los exámenes por asignatura, sin considerar la afinidad vocacional ni criterios de diversidad. Así, el modelo constituye una alternativa socialmente justa que armoniza las prioridades institucionales con las aspiraciones individuales, y promueve un uso más eficiente y transparente de los recursos públicos educativos. Los resultados obtenidos muestran que la inclusión de restricciones específicas —como metas de diversidad o requisitos mínimos por asignatura— genera una disminución en los puntajes promedio de los estudiantes admitidos. Sin embargo, este descenso es compensado por una asignación más equitativa y alineada con las prioridades institucionales. Además, se observa que el ajuste de los pesos asignados a las preferencias de los postulantes permite explorar distintos escenarios de asignación, evidenciando el potencial del modelo como herramienta de análisis para la toma de decisiones estratégicas en los procesos de admisión.

La quiescencia y sus efectos en la población de *Aedes aegypti*

Christian Emilio Schaerer Serra[(*)]***, Alejandro Daniel Reckziegel Benítez***[(*)]***, Diego Herbin Stalder Díaz***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/proyectos-de-investigacion-2/

Jornada de Resultados de Investigación e Innovación – Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025

Resumen

Debido a la capacidad de varias especies de mosquitos de transmitir enfermedades por vectores, se han desarrollado varios modelos, incluyendo aquellos compuestos por sistemas de ecuaciones diferenciales, para describir su dinámica poblacional. Además, sabemos que en presencia de condiciones climáticas adversas, los mosquitos Aedes Aegypti emplean una estrategia de supervivencia llamada quiescencia, en la cual, una vez que sus huevos se secan, el desarrollo se detiene para mantener la viabilidad por períodos que duran hasta varios meses. Aunque la quiescencia permite una probabilidad prolongada de supervivencia para los huevos de mosquito, la quiescencia también puede afectar negativamente el desarrollo del mosquito. En este trabajo, incorporaremos los efectos de la quiescencia en un modelo poblacional. El modelo propuesto cubre las poblaciones de mosquitos hembra. Este se divide en cuatro fases de desarrollo del mosquito: Huevos (E), Larvas (L), Pupas (P) y Adultos maduros (M). Para medir los cambios en la viabilidad de los huevos de mosquito debido a los efectos de la quiescencia, introducimos un factor ε = αe^(−βτ) a la tasa de eclosión de los huevos; Donde τ es el número de días continuos en los que la precipitación es inferior a una cantidad específica. Para visualizar los efectos de la quiescencia en la población de mosquitos, se analizaran múltiples escenarios que demostraran que la quiescencia permite que la población persista en condiciones adversas. Sin embargo, esta capacidad tiene límites, ya que, en períodos prolongados de sequía, la población disminuye.

Realidad aumentada para la prevención del abuso infantil: estudio de viabilidad, eficacia y recomendaciones a partir del estado del arte

***Ever Perez*(*), *Fabrizio Kawabata*(*), *Gerardo Riveros, Cristian Cappo*(*)**
(*)**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

El abuso infantil constituye un grave problema de salud pública y derechos humanos que afecta a millones de niños en el mundo y, cuya prevalencia en Paraguay sigue en aumento, especialmente en lo referente a violencia sexual. Las estrategias de prevención, como talleres, charlas escolares, materiales impresos y actividades lúdicas, presentan limitaciones de alcance, interactividad y retención, lo que motiva la búsqueda de enfoques innovadores. En este marco, las tecnologías inmersivas, en particular la Realidad Aumentada (RA), surgen como herramientas con potencial para reforzar la educación preventiva mediante experiencias interactivas, accesibles y motivadoras. El objetivo de este trabajo fue analizar el estado del arte sobre el uso de RA y Realidad Virtual (RV) en la prevención del abuso sexual infantil (ASI), identificando evidencias, fortalezas, limitaciones y posibles aplicaciones en contextos educativos y comunitarios. Se utilizó una revisión sistemática de literatura publicada entre 2017 y 2024, con criterios de inclusión y exclusión que permitieron seleccionar estudios relevantes según tipo de tecnología, población, rango etario, intervención y resultados. Los hallazgos muestran que la RA facilita la accesibilidad y el aprendizaje contextualizado, mejorando la retención de conocimientos, mientras que la RV sobresale en la simulación inmersiva y el desarrollo de habilidades socioemocionales como empatía y autoprotección. Entre las limitaciones se destacan muestras reducidas y la baja inclusión de familias y docentes. En conclusión, la RA es viable para implementarse a gran escala como complemento de programas preventivos en Paraguay, mientras que la RV puede aplicarse en entrenamientos especializados, requiriéndose validación local, adecuación por edades y colaboración interinstitucional para maximizar el impacto y sostenibilidad de las intervenciones.

Revisión sistemática de modelos predictivos para el dengue en Sudamérica (2010–2024)

Bruno Rojas[(*)]***, Gustavo Sosa Cabrera***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Introducción
El dengue constituye un desafío creciente para la salud pública en América del Sur, donde los brotes recurrentes afectan la morbilidad y la capacidad de respuesta de los sistemas sanitarios. Ante la ausencia de vacunas de amplia cobertura y tratamientos específicos, contar con modelos predictivos resulta fundamental para anticipar escenarios de riesgo y optimizar recursos. Este trabajo presenta una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2010 y 2024 sobre modelos predictivos aplicados al dengue y al vector Aedes aegypti en la región, siguiendo las directrices del reporte PRISMA 2020.
Objetivo: Identificar tendencias metodológicas, covariables empleadas, fuentes de datos y prácticas de validación, además de contrastar los hallazgos con una revisión previa realizada en África.
Metodología
Se realizó una búsqueda estructurada en PubMed, aplicando criterios de inclusión centrados en estudios que presentaran modelos predictivos de casos humanos o de abundancia del mosquito. De 166 publicaciones identificadas, 100 cumplieron los criterios y fueron analizadas. Para cada estudio, se extrajo información sobre país, tipo de modelo, variables, fuentes de datos y estrategias de validación, siguiendo un proceso documentado mediante un diagrama de flujo PRISMA.
Resultados
Los hallazgos muestran que Brasil concentra el 57 % de las publicaciones, seguido por Colombia, Perú y Argentina. Del total, 57 estudios se enfocaron en casos de dengue y 43 en el vector, lo que refleja un equilibrio entre perspectivas epidemiológicas y entomológicas. El aprendizaje automático fue el enfoque más utilizado (70 %), con técnicas como Random Forest y redes neuronales, mientras que los modelos estadísticos clásicos (34 %) y bayesianos (24 %) tuvieron menor presencia.
Las variables más frecuentes fueron las climáticas (68 %) y demográficas (53 %), mientras que las socioeconómicas estuvieron subrepresentadas (5 estudios). En cuanto a las fuentes de datos, el 44 % provino de repositorios públicos oficiales (ej. SINAN, INMET, IBGE, GitHub), el 14 % de fuentes

privadas y en el 42 % no se especificó el origen. Solo el 38 % de los trabajos incluyeron validación formal y el 15 % publicaron sus modelos en repositorios abiertos, lo que limita la transparencia y reproducibilidad.

La comparación con África evidencia que en Sudamérica predomina el aprendizaje

automático y la diversidad metodológica, mientras que en África los modelos vectoriales y estadísticos clásicos son más frecuentes. Ambos contextos comparten desafíos como la baja validación y la escasa apertura de modelos y datos.

Conclusión

La revisión evidencia un creciente interés en el uso de modelos predictivos para el dengue en Sudamérica, aunque persisten vacíos importantes en validación, integración de factores socioeconómicos y acceso abierto. Se recomienda fomentar el uso de técnicas de Ensemble Learning, ampliar las búsquedas a otras bases de datos y desarrollar indicadores que fortalezcan los sistemas de alerta temprana. Estos avances permitirán mejorar la capacidad de respuesta frente a brotes y apoyar la planificación de políticas públicas en salud.

Sistema de monitoreo de parámetros físicos en salas limpias de un servicio de nutrición parenteral

César Yegros[(*)]***, Eladio Quintana***[(*)]***, Hugo Barrios***[(*)]***, David Santacruz***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/proyectos-de-investigacion-2/

Jornada de Resultados de Investigación e Innovación – Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025

Resumen

Con el objetivo de diseñar un sistema de monitoreo de parámetros físicos y registro de datos relacionados a la calidad del aire en salas limpias de un servicio de nutrición parenteral, se realizó desde julio hasta diciembre de 2023, una investigación aplicada con un enfoque mixto. Durante la elaboración de la propuesta, se examinaron los procedimientos de medición, los distintos parámetros a medir y la obtención de datos de los parámetros relacionados con el monitoreo de la calidad del aire en salas limpias en un servicio de nutrición parenteral.- El diseño del sistema abarcó la fabricación de placas electrónicas, la programación para el funcionamiento de los sensores y el desarrollo de una interfaz gráfica para la visualización y reporte de las mediciones de temperatura, humedad relativa, conteo de partículas, velocidad del aire, caudal de aire y taza de renovación. Además, se evaluó la viabilidad financiera para su implementación. Este sistema ha demostrado la facilidad de tener un monitoreo continuo y el registro de datos en un formato de reporte para la visualización de los resultados con un costo viable, de fácil portación y con resultados estimativos a los equipos vigentes en el mercado. Como recomendación para investigaciones futuras, se sugiere el desarrollo del software para la compatibilidad de la interfaz gráfica con dispositivos móviles y computadoras para facilitar la evaluación del aire en salas controladas del hospital.

Software como dispositivo médico basado en inteligencia artificial-taxonomía, retos y perspectivas

Rodrigo Amarilla Sanabria[(*)]***, Iván Ismael Ríos Villalba***[(*)]***, Edgar H. Ayala-Britez***[(*)]***, Diego P. Pinto-Roa***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Los avances recientes en inteligencia artificial (IA) han impulsado una nueva generación de sistemas informáticos médicos tipo web, con aplicaciones que abarcan desde el diagnóstico asistido hasta la gestión hospitalaria. Estos desarrollos incluyen tecnologías como grandes modelos de lenguaje (LLMs), inteligencia artificial explicable (XAI), edge computing, y software como dispositivo médico (SaMD) regulado. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una revisión estructurada y crítica de la literatura publicada entre 2023 y 2025 sobre plataformas médicas web basadas en IA, con especial énfasis en sus aplicaciones, arquitectura tecnológica, desafíos regulatorios y perspectivas futuras.

Para ello, se realizó una revisión primaria de artículos académicos indexados en bases como PubMed, IEEE Xplore, Scopus y JMIR. Se seleccionaron 24 publicaciones relevantes que cumplían con los criterios de actualidad, enfoque en IA aplicada a salud web y claridad metodológica. A partir de los artículos seleccionados, se desarrolló una taxonomía de clasificación con nueve dimensiones: funcionalidad médica, infraestructura tecnológica, arquitectura de software, aspectos regulatorios, tipo de usuario, interoperabilidad, ciclo de vida de los modelos IA, procesamiento de datos e interfaz de usuario.

Los resultados muestran que los sistemas revisados se enfocan en cinco funciones clave: diagnóstico asistido (particularmente en imagenología), tratamiento personalizado, monitorización remota de pacientes (telemedicina), gestión de recursos hospitalarios, e investigación biomédica. Desde el punto de vista tecnológico, se observa una fuerte migración hacia arquitecturas de microservicios en nubes híbridas o privadas, con uso creciente de edge computing en contextos donde la latencia es crítica. En paralelo, se incorporan cada vez más LLMs como interfaz conversacional, y XAI como requisito de transparencia en contextos clínicos.

En cuanto a aspectos regulatorios y de protección de datos, la mayoría de los desarrollos revisados cumplen con normativas como el GDPR y HIPAA, aunque persisten desafíos en cuanto a trazabilidad, explicabilidad, y evaluación clínica de modelos adaptativos. Además, la interoperabilidad sigue siendo un

problema clave: aunque estándares como HL7/FHIR son ampliamente adoptados, la heterogeneidad semántica limita su efectividad plena. El procesamiento se distribuye entre análisis batch para cohortes e inferencias en tiempo real, y las interfaces oscilan entre dashboards clínicos tradicionales y chatbots especializados.

Las conclusiones destacan que el campo de los sistemas web médicos con IA está en rápido crecimiento, con tendencias claras hacia la modularidad, la personalización del cuidado, la descentralización del procesamiento y la integración con el ecosistema hospitalario. Sin embargo, subsisten limitaciones importantes relacionadas con la interoperabilidad, la aceptabilidad clínica, la seguridad de los modelos y la armonización regulatoria internacional. A futuro, se espera una mayor madurez en la implementación de modelos IA explicables, regulados y orientados al usuario final, tanto profesional como paciente.

Software de gestión operativa agronómica con un asistente de agronomía inteligente (ADAI)

***Oscar Kenya Takeuchi Takeuchi*[(*)], *Esteban Gabriel Fernández Arrúa*[(*)], *Gustavo Daniel Sosa Cabrera*[(*)]**
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

spinfo.org.py

Libro de resúmenes del III Congreso Paraguayo de Informática

Resumen

Introducción
En Paraguay, especialmente en Itapúa, la gestión de parcelas, insumos y tareas sigue dispersa en cuadernos/planillas/chats, lo que dificulta estandarizar, auditar y aprender entre campañas. Proponemos un software de gestión operativa agronómica con un asistente de agronomía inteligente (ADAI) como núcleo que convierte voz en acciones dentro de la app para bajar la resistencia al registro, acelerar la adopción y asegurar calidad de datos desde el origen.
El sistema refleja el flujo real por roles: el monitor crea/valida órdenes, el operador ejecuta/documenta y el productor consulta indicadores; con plantillas por tarea, catálogos vivos, validaciones (stock, dosis, ventanas, permisos), trazabilidad (bitácora) y modo offline-first. El asistente transcribe, entiende la intención y extrae datos clave, normaliza formatos, vincula a catálogos y valida reglas en tiempo real, repreguntando solo lo mínimo cuando falta información.
En este contexto, el objetivo general es desarrollar esta solución para estandarizar la captura, mejorar la planificación y el uso eficiente de insumos y consolidar un historial de datos que fortalezca la toma de decisiones.
Metodología
Duración: 10 meses. Enfoque: combinación técnico–experimental y de ingeniería de producto, priorizando captura correcta desde el origen, flujo por roles (monitor, operador, productor; cooperativa cuando aplique) y uso móvil, de baja fricción y offline-first.
Datos y evaluación: construir un corpus mixto con anonimización, diccionarios sincronizados y división train/valid/test por hablante. Se medirán métricas lingüísticas; precisión (de lo detectado, qué % es correcto), cobertura (de lo que había que detectar, qué % encontró) y F1 (media armónica de ambas) y exact match (todos los campos correctos a la vez); y métricas de negocio; % de acciones válidas sin intervención, tasa de repreguntas y calidad de datos. Habrá comparación con baselines sencillos y ablaciones para cuantificar el aporte de cada componente, más pruebas con usuarios para iterar reglas, diccionarios y UX.
Resultados

Prototipo propuesto (qué se implementará + stack sugerido).
Se diseñará el flujo voz - acciones para convertir comandos hablados en operaciones dentro de la app, con los siguientes módulos y tecnologías:
- ASR (transcripción de voz).
- NLU basada en Transformer con fine-tuning (intención + NER/slot filling).
- Normalizadores.
- Entity linking (vinculación a catálogos).
- Validador en tiempo real.
- Orquestador y persistencia.
- Interfaces por rol (web/móvil).

Conclusión

ADAI no es “una app más” sino una integración end-to-end que ordena el trabajo técnico y estandariza registros desde el origen. El diseño por roles, el uso móvil y offline, y las validaciones reducen fricción, aseguran trazabilidad y generan indicadores comparables desde la primera campaña.
Reconocemos riesgos (audio, ambigüedad de nombres, conectividad, datos iniciales), mitigados con corpus mixto, diccionarios controlados,y con repregunta mínima.
En suma, ADAI empareja la práctica real (productor - monitor - operador) con una tecnología simple y específica para el dominio: estandariza hoy para aprender mejor mañana.

Sorteo de castigadores en juegos espaciales de bienes públicos opcional

Diego David Delpino Miño[(*)]***, Christian Emilio Schaerer Serra***[(*)]***, Magdalena Del Rocío Botta Solano López***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/proyectos-de-investigacion-2/

Jornada de Resultados de Investigación e Innovación – Programa de Fortalecimiento FP-UNA 2025

Resumen

Los dilemas sociales, donde los intereses individuales afectan el bienestar de la población, han sido objeto de estudio por diversas disciplinas, en el contexto de los Juegos de Bienes Públicos han sido ampliamente utilizados como modelos abstractos para estudiar la cooperación en poblaciones que enfrentan dilemas sociales. En este tipo de juego, cada jugador debe decidir si contribuir (cooperar) a un bien común o beneficiarse de él sin contribuir (desertar). Sin embargo, este esquema simple se vuelve más complejo con la inclusión de estrategias adicionales, como la opción de abstenerse de participar (la estrategia del loner), lo que refleja con mayor precisión ciertos comportamientos observados en contextos sociales y biológicos. La cooperación en estos entornos suele verse amenazada por el fenómeno del free-riding, en el cual los individuos que no contribuyen obtienen beneficios mayores que quienes sí lo hacen. Para contrarrestar esta tendencia, se han propuesto diversos mecanismos de sanción que promueven la cooperación mediante el castigo a los desertores. Estos mecanismos incluyen el castigo descentralizado (también conocido como peer punishment) y el castigo centralizado (pool punishment), los cuales pueden influir notablemente en la persistencia o declive de la cooperación dentro del sistema. Este trabajo profundiza en el estudio del peer punishment en un entorno espacial basado en cuadrículas bidimensionales, empleando un modelo basado en agentes. A diferencia de enfoques anteriores donde los castigos se aplicaban de forma determinista, aquí se introduce un elemento probabilístico mediante una variable aleatoria de Bernoulli que determina si un cooperador actuará como castigador en cada ronda del juego. Esta modificación permite un modelado más matizado de la variabilidad conductual y posibilita explorar sus efectos sobre la estabilidad de la cooperación. Inspirado en arreglos institucionales que distribuyen equitativamente responsabilidades, el modelo incluye un esquema de castigo probabilístico en el cual solo un subconjunto aleatorio de los cooperadores aplica sanciones en cada ronda. Este enfoque captura de forma más realista la heterogeneidad conductual, reduce el costo global del castigo y representa mecanismos que reparten la carga de hacer cumplir las normas,

mejorando así la sostenibilidad de la cooperación. La principal contribución de este trabajo es el análisis del efecto de la probabilidad de castigo sobre la evolución de estrategias en juegos espaciales de bienes públicos con opción de abstención. A través de simulaciones numéricas en cuadrículas basadas en agentes y mediante diagramas de red y simplex, se investiga cómo distintas configuraciones del parámetro P_0 (probabilidad de castigo) afectan el equilibrio entre cooperadores, desertores y loners. Los resultados muestran la existencia de un umbral para valores muy pequeño se mantiene un comportamiento cíclico entre los agentes, así como rangos de valores un poco más elevados pero lo suficientemente bajos de castigo probabilístico son suficientes para incentivar la cooperación en el sistema.

Valoración catalítica de una mezcla acetona-butanol-etanol (ABE) para su integración en biorrefinerías

G. Alvarenga Salinas(*), Ana Sabaca, L.A. Luque-Álvarez, F.M. Baena-Moreno, L.F. Bobadilla, J.A. Odriozola
(*)**Autor con filiación FP-UNA**

https://congresoargentinayambiente.org/

VI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental - Argentina y ambiente

Resumen

Las biorefinerías incorporan biomasa como materia prima sostenible para producir biocombustibles y productos de valor añadido comparables a los que se obtienen en las refinerías conventionales de petróleo. Un ejemplo de interés lo constituyen las mezclas de Acetona, Butanol y Etanol (ABE)[1] que se obtienen mediante fermentación de azúcares y constituyen una mezcla perfecta para obtener productos de interés mediante de reacciones de condensación. En este trabajo presentamos una estrategia catalítica para transformar una mezcla ABE utilizando catalizadores basados en cobre soportado sobre MgO con un alto impacto para ser implementados en una biorefinería. De esta manera, nuestro estudio se centra en analizar cómo afecta la morfología del soporte de MgO manteniendo fija una carga del 15 % másico de Cu,que fue incorporado mediante impregnación[2].

La figura presenta las micrografías SEM de los diferentes soportes de MgO preparados comparados con una muestra de MgO comercial. Puede observarse que dependiendo del método de síntesis empleado se han obtenido las siguientes morfologías para el MgO: 3D-flakes, spherites, flowers, rhombohedron y cubes. Los difractogramas (no mostrados) presentan para todas las morfologías dos intensas líneas de difracción a $2\theta = 43^{o}$ y 62^{o} asociadas a los planos (200) y (220), respectivamente, asignados a la fase periclasa MgO (JCPDS: 01-075-0447).

Todos los catalizadores Cu/MgO preparados con diferente morfología fueron evaluados en la reacción de revalorización de la mezcla acetona, butanol y etanol (ABE)[2]. Comparando estas relaciones con los valores de conversión de acetona, butanol y etanol, se observa que existe una correlación directa entre los valores de conversión y los planos expuestos del CuO. En cuanto a la distribución de productos, en todos los casos se obtuvo un amplio número de productos de interés que van desde C2 a C15.

Vehículo sumergible operado remotamente con capacidad de medición de temperatura y toma de muestras de agua para análisis de calidad en el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)

Elías Cabrera [(*)]***, Tiago Chamorro*** [(*)]***, Ariel Manabe*** [(*)]***, Esteban Duarte*** [(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.pol.una.py/investigacion/jornadas-de-jovenes-investigadores/

I Jornadas de Jóvenes Investigadores e Innovadores de la FP-UNA

Resumen

Debido a la diferencia de temperatura y la concentración de partículas disueltas en las capas de agua de un cuerpo acuático, ocurre la estratificación, que es la tendencia a formar capas de distinta densidad dentro de una misma masa de agua. El trabajo propone la construcción de un vehículo sumergible operado remotamente que cuente con la capacidad de medir la temperatura del entorno y tomar muestras de agua a una profundidad específica, manteniendo la estabilidad. De esta manera se espera conseguir muestras más puras de cada capa de agua, que permitan realizar análisis más fiables para evaluar la potabilidad del agua, luego de que las muestras pasen por el laboratorio del Centro Interdisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT). El vehículo sumergible está equipado con un reservorio de lastre interior al casco, gracias al cual se podrá variar la flotabilidad (aumentando o disminuyendo la cantidad de agua dentro de él); y con un reservorio de muestras exterior al casco, permitiendo así la fácil extracción de la muestra y la colocación del nuevo reservorio para una próxima muestra. La estabilidad del vehículo sumergible está a cargo de un sistema Proporcional Derivativo, que permite controlar una bomba peristáltica encargada del llenado/vaciado del reservorio de lastre, para que actúe en función al error proporcionado mediante la resta entre la profundidad deseada y la profundidad actual. También cuenta con un sensor que provee al usuario la medición de presión y temperatura obtenida, datos que son mostrados al usuario en una HMI. Mediante la interfaz, el usuario también podrá comandar el vehículo sumergible, pudiendo realizar movimientos horizontales, aumentar o disminuir la flotabilidad y permitir la apertura o clausura de reservorio de muestras. (Aqua Portail, 2021)

Capítulos de libros

Clean label starches

Nicolas M. Bogdanoff, ***Omayra B. Ferreiro***[(*)], Fátima Díaz
[(*)]**autora con filiación FP-UNA**

https://doi.org/10.1007/978-3-031-98732-8_10
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-98732-8_10

Starch: Progress in Food Applications. Springer, Champ

Abstract

The emergence of clean label starches demonstrates a major breakthrough in food science by addressing modern processing limitations with the rising consumer demand for natural and less processed food products. This chapter evaluates the shift from traditional chemically modified starches used to enhance product performance to starches that utilize physical and enzymatic modifications without synthetic chemicals. In this section we explain how heat-moisture processing and nanoprecipitation treatments enhance thermal stability and emulsification properties along with creating low-glycemic index products yet they must deal with increased production expenses, natural product variability and unclear regulatory guidelines. The discussion highlights the necessity for ongoing interdisciplinary research efforts to create improved methodologies which will enhance the potential of clean label starches to produce superior transparent food products.

Design of a Deterministic Linear Programming Model to Promote Small Scale Farms Food Security and Profitability

María Margarita López[1], Jorge R. Vera, Lluís M. Plà, Jorge L. Recalde-Ramírez[1]

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-78241-1_22

"Lectures Notes in Computer Science" (LNSC, Volume 14779)

Abstract

The government of Paraguay designed a National Development Plan 2030 with strategies and goals to achieve poverty reduction, social development, and inclusive economic growth. Despite the efforts above, family farmers are affected by food insecurity and are losing dominance partly due to their operations' lack of sustainability and profitability. Furthermore, excessive self-consumption of their crops leads to inadequate diets with low-cost, high-energy, and nutrient-poor foods. In the case study analyzed for the Department of Caazapá of Paraguay, the farms served by the ALATs allocate 90% of their land to traditional crops: sesame, cassava, corn, and beans. In addition, they self-consume around 65% of their production. Therefore, they produce to subsist. In this work, we propose a deterministic mixed integer linear model considering the primary agricultural operations and the requirements to produce multiple crops in multiple periods, emphasizing demand satisfaction and cooperation among small farmers. The O seeks to maximize the farmer's profit and the food security of the farm, considering, on the one hand, the operating costs and, on the other hand, income from product sales, self-consumption of crops, and the exchange of products between farmers. To include the dimensions of sustainability, this research addresses, among other aspects, the increase in the levels of profitability and food security (FS) of farmers in a developing country, proposing to carry out their operations from the perspective of an Agricultural Supply Chain (ASC) and generating, in the case study, alternative production planning to the plans suggested by the Local Technical Assistance Agencies (ALATs).

[1] Los autores presentaron este trabajo con filiación UNA, pero declaran que el mismo fue desarrollado en el ámbito de la FP-UNA.

Detection of Epileptic seizures in EEG signals: Analysis of linear time-domain features using classical machine learning techniques

Edgar H. Ayala-Britez[2], Lucas Frutos[2], Diego P. Pinto-Roa[2]

https://goo.su/PbhGCb

Book Smart Technologies and Intelligent Computing

Abstract

Detecting epileptic seizures from EEG signals allows for earlier and more accurate diagnosis of patients with epilepsy. This study evaluates the performance of three traditional machine learning (ML) models: support vector machines (SVM), random forests (RF), and K-nearest neighbors (KNN) for the binary classification of EEG segments with or without seizures. The CHB-MIT database was used, without preprocessing, to mimic a real clinical setting. Linear temporal features were extracted in three configurations: 9 widely cited features, 21 novel features, and a combination of all 30 features. The results show that RF is the most robust and reliable classifier; with 30 features, it achieved 96.75% precision, 94.30% accuracy, 91.71% recall, 94.14% F1 score, and 96.88% specificity. These findings emphasize the importance of proper feature selection and suggest new possibilities for improving the accuracy of traditional ML models in detecting epileptic seizures from EEG signals.

[2] Los autores presentan este trabajo con filiación UNA, pero declaran que el mismo fue desarrollado en el ámbito de la FP-UNA.

Trabajos sin acceso en línea a resúmenes

Aplicación de *Apriori*, *ECLAT*, *UMAP* y *K-means* en la caracterización del rendimiento y la deserción estudiantil

Rossana Elizabeth Martínez, ***Anamaria Acevedo***[(*)]***, Bianca Benítez***[(*)]***, Sebastian Argüello***[(*)]***, Juan Coronel***[(*)]***, Carlos García***[(*)]***, Gustavo Sosa-Cabrera***[(*)]

[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.iadisportal.org/ciaca-ciawi-2025-proceedings
ISBN (Libro): 978-989-8704-74-0
ISBN (CD-ROM)

CIACA CIAWI 2025 Proceedings

Arquitectura empotrada para el procesamiento de un *array* de sensores ultrasónicos en tiempo real

Federico Fernández[(*)]***, Diego Pinto***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.iadisportal.org/ciaca-ciawi-2025-proceedings
ISBN (Libro): 978-989-8704-74-0
ISBN (CD-ROM)

CIACA CIAWI 2025 Proceedings

Reconfiguración parcial dinámica de una memoria *ROM* mediante *hardware* reconfigurable

Federico Fernández[(*)]***, Diego Pinto***[(*)]
[(*)]**autores con filiación FP-UNA**

https://www.iadisportal.org/ciaca-ciawi-2025-proceedings

ISBN (Libro): 978-989-8704-74-0
ISBN (CD-ROM)

CIACA CIAWI 2025 Proceedings

Datos estadísticos

Producción científica de estudiantes de postgrado y grado por grupos de investigación

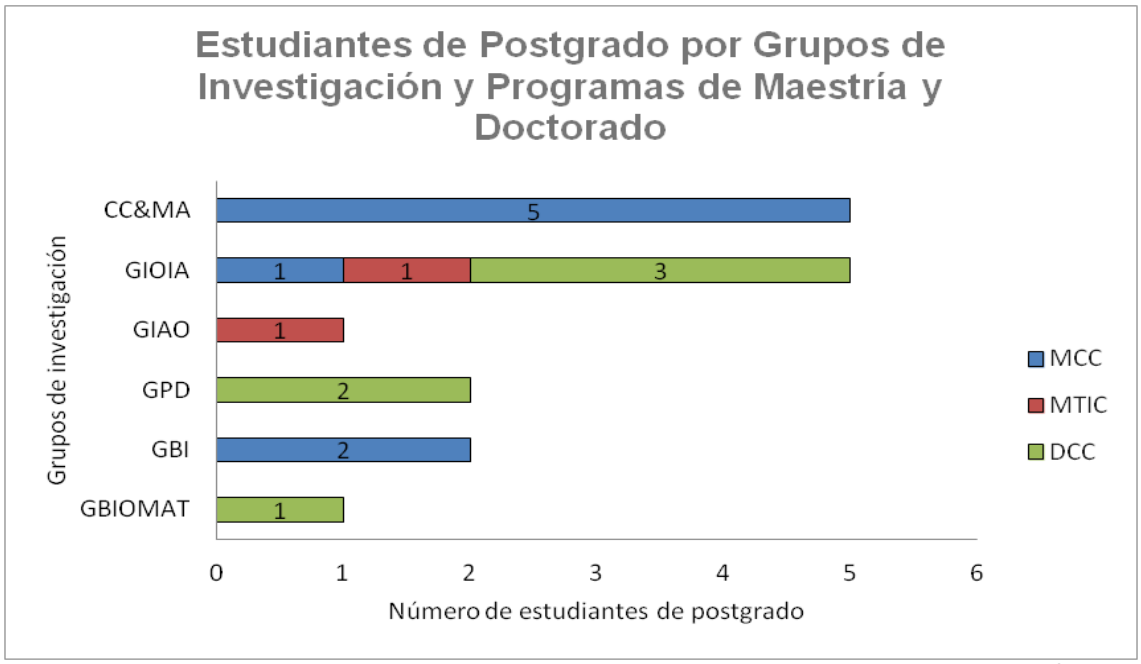


Gráfico 1. Número de estudiantes de postgrado[1] por grupos de investigación[2]

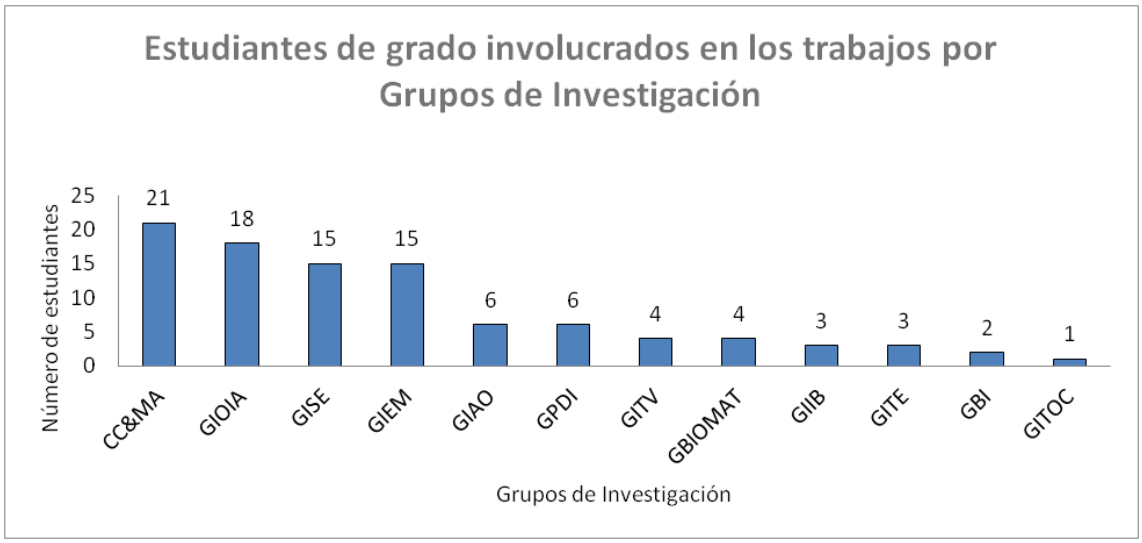


Gráfico 2. Número de estudiantes de grado por grupos de investigación[3]

[1] **Programas de Postgrados**: **MCC**: Maestría en Ciencias de la Computación, **MTIC**: Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación, **DCC**: Doctorado en Ciencias de la Computación

[2] Grupos de Investigación (GI): **GIAO**: GI en Algoritmo y Optimización, **GBI**: GI en Bioinformática, **GBIOMAT**: GI en Biomateriales, **CCyMA**: GI en Ciencias de la Computación y Matemática Aplicada, **GIEM**: GI en Electrónica y Mecatrónica, **GIIB**: GI en Ingeniería Biomédica, **GIOIA**: GI en Operaciones e Inteligencia Artificial, **GPDI**: GI en Procesamiento Digital de Imágenes, **GISE**: GI en Sistemas Energéticos, **GITE**: GI en Tecnología Espacial, **GITOC**: GI en Teoría de la Computación, **GITV**: GI en Tecnologías Verdes

[3] Ibid

Producción científica de estudiantes de postgrado por programas y de grado por carreras

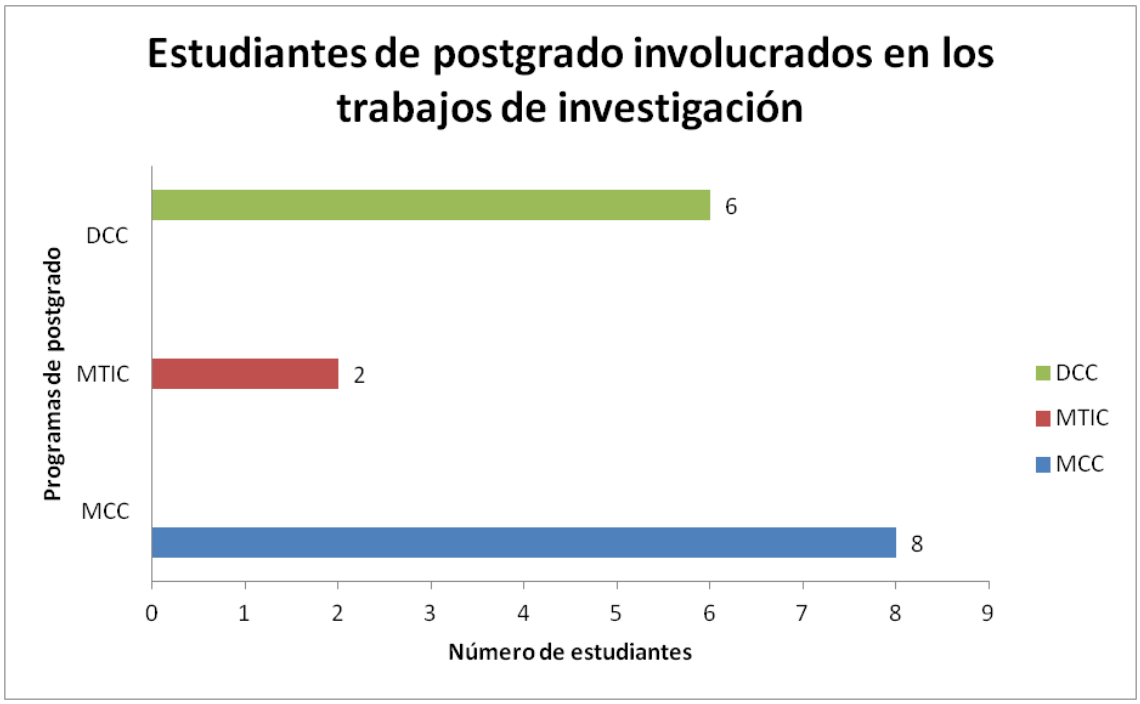


Gráfico 3. Número de estudiantes de postgrado por programas[4]

[4] Op. cit.

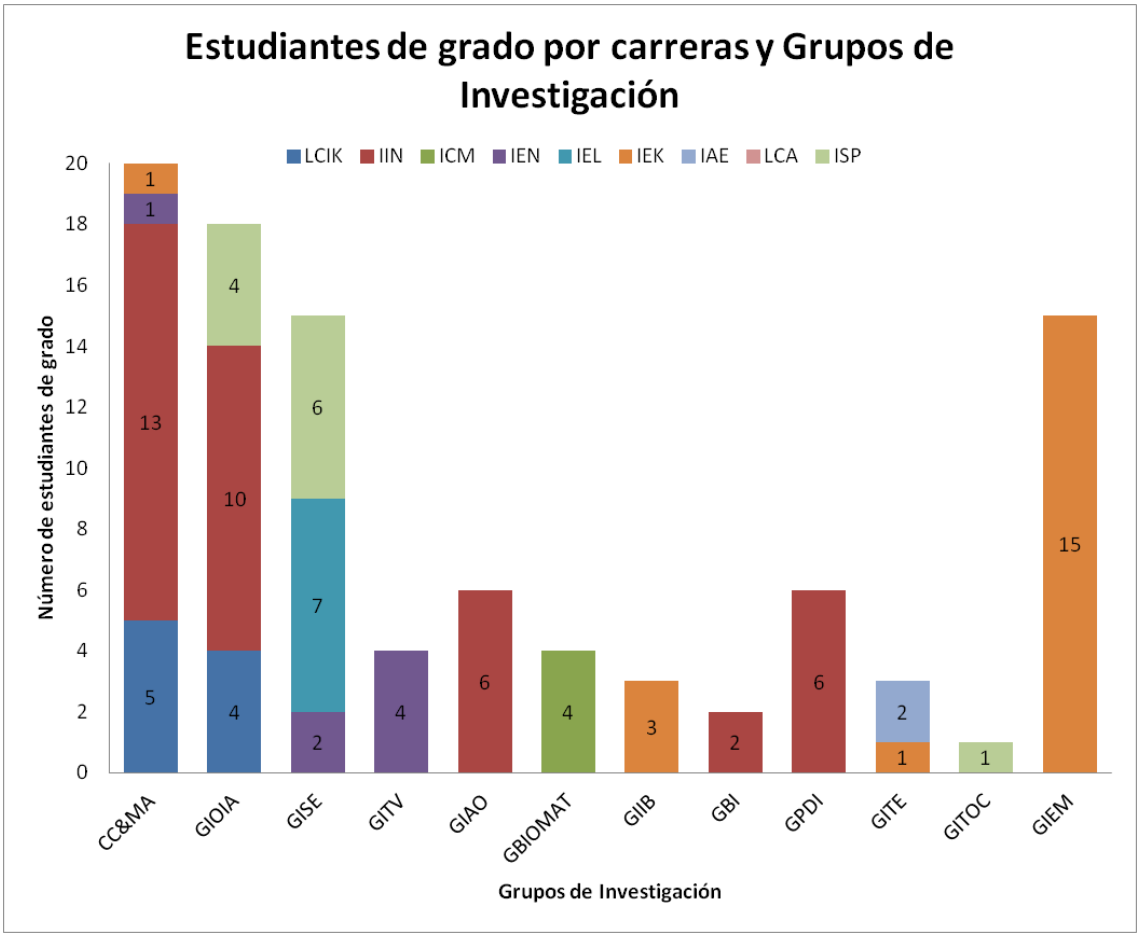


Gráfico 4. Número de estudiantes de grado por carreras[5] y por grupos de investigación[6]

[5] **Carreras de grado: IAE** Ingeniería Aeronáutica, **ICM** Ingeniería en Ciencias de los materiales, **IEK** Ingeniería en Electrónica, **IEL** Ingeniería en Electricidad, **IEN** Ingeniería en Energía, **IIN** Ingeniería en Informática, **ISP** Ingeniería en Sistemas de Producción, **LCA** Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, **LCIk** Licenciatura en Informática

[6] **Op. cit.**

Número de estudiantes de grado involucrados en trabajos de investigación por carreras

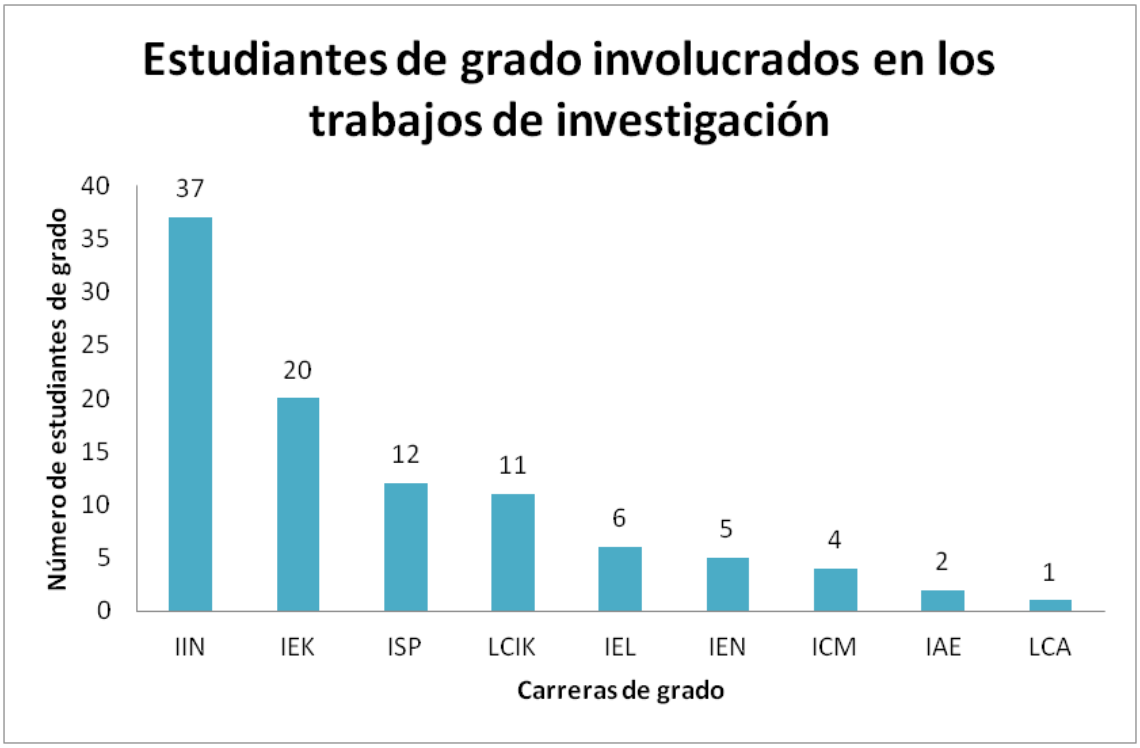


Gráfico 5. Número de estudiantes de grado por carreras[7]

[7] Op. cit.

ÍNDICE DE AUTORES CON ADSCRIPCIÓN FP-UNA

A

Acevedo, Anamaria p. 159

Acosta, Miguel p. 37

Acosta Posadas, Marco Aurelio Chong Su pp. 53, 102

Aguilera, Dana p. 45, 64

Alvarenga, Dahiana p. 105

Alvarenga Salinas, G. p. 152

Amarilla Sanabria, Rodrigo p. 146

Aponte Cabriza, Martín Alejandro p. 98

Arce Delgadillo, Alexis Rodrigo p. 82

Argüello, Ángel p. 54

Argüello, Sebastián p. 159

Ayala, Jordan p. 22

Ayala, José F. p. 58

Ayala-Britez, Edgar H. pp. 108, 121, 146, 157

Ayala Ruiz, Emanuel Antonio p. 116

B

Barrientos Cañete, Brenda Carolina p. 77, 135

Barrios, Hugo p. 145

Baum, G. p. 44

Benítez, Bianca p. 159

Benítez, Carlos p. 43

Benítez, Giannina p. 104

Benítez, Javier p. 21

Botta Solano López, Magdalena del Rocío pp. 59, 69, 84, 85,150

Buzarquis, Enrique p. 64

C

Cabral Figueredo, Juan Carlos p. 41, 43, 72, 131

Cabrera, Elías p. 153

Cabrera Peralta, José María p. 79

Cantero, Rita p. 74

Cañete, Carlos p. 10

Capdevila Castro, María Laura p. 82

Cappo, Cristian pp. 24, 142

Cardozo, Delia p. 24

Cardozo Giménez., Romina p. 77, 135

Cartes, José Luis p. 69

Casanova Ozuna, Pablo Javier pp. 8, 38

Casco, Matías p. 107

Céspedes-Sánchez, Pedro pp. 50, 62

Chamorro, Tiago p. 153

Colbes, José D. pp. 10, 67, 78, 80, 92

Colmán, Ignacio p. 105

Coronel, Juan p. 159

Coronel, Luciana Dalila p. 90

Cubilla, Luis

D

Dávalos, Enrique Javier p. 9, 21, 98, 124

De Oliveira, Jairo p. 106

Delgado, Génesis p. 101

Delpino Miño, Diego David pp. 84, 150

Díaz, M. p. 44

Duarte Paredes, Esteban José pp. 136, 153

E

Espínola, Gustavo pp. 41, 131

Espínola Alvarenga, Diego Milciades pp. 57, 122

Espínola Colmán, María M. pp. 8, 38

F

Falcón de Legal, Edith p. 14

Fernández, Alfonso p. 107

Fernández, Ariel p. 107

Fernández, Federico pp. 159

Fernández, Félix pp. 37, 64, 106

Fernández Arrúa, Esteban Gabriel p. 148

Fernández Mareco, Enrique Ramón p. 4

Fernández-Nestosa, María José pp. 24, 31, 58

Ferreira, Soledad p. 100

Ferreira-Caballero, Sebastián p. 22

Ferreiro Balbuena, Omayra Beatriz pp. 5, 26, 38, 66, 127, 155

Figueredo González, Paola Judith p. 46

Fleitas Albrizzi, Luis Fernando p. 67

Florentin, Joel p. 19

Frutos, Lucas p. 157

G

Galeano, Ramona p. 83

Gaona, Federico p. 128

García, Carlos p. 159

García, Jorge p. 118

Gayoso, Gabriel p. 67

Giménez, N. p. 44

Godoy González, Miryam Leticia p. 134

Gómez, Jennifer p. 23

Gómez, José María pp. 16, 27

Gómez Guerrero, Santiago p. 60

Gómez Morel, Diego Rubén p. 79

González, Carolina p. 107

González, Sanny p. 49

González Osorio, Arturo Ramón pp. 37, 100, 101, 104, 105, 106, 118, 119, 130

González Quiroz, Diego Tadeo p. 109

González Troche, Gabriela pp. 55, 119

Grillo, Sebastián Alberto pp. 34, 92, 94

H

Hermosilla-Mechetti, Víctor p. 78

Hustin, Fernando p. 107

J

Jara Céspedes, Adolfo Javier pp. 56, 126

Jara Eichenbrenner, Arturo Gabriel p. 112

K

Kawabata, Fabrizio p. 142

L

Legal Ayala, Horacio Andrés pp. 14, 19, 30, 46, 47, 51, 65, 93, 109, 128,

León Piris, Augusto Iván p. 136

Lezcano, Ignacio De Jesús p. 120

López, S. p. 44

López de Recalde, María Margarita pp. 77, 135, 140, 156

Ll

Cecilia Llamosas p. 17

M

Macedo Martínez, Carlos Adolfo p. 129

Maehara, Airi p. 94

Manabe Safi, Ariel Mazaru p. 56, 153

Marin, Rubén p. 111

Martínez P., María B. p. 8

Martínez, Víctor p. 24, 58, 78

McGahan, Shaun p. 111

Meaurio, Cesar p. 126

Medina, Cristhian p. 10

Medina, Lucas p. 8

Medina, Oliver p. 60

Mello-Román, Julio César pp. 18, 30, 46, 47, 51, 65, 80, 92

Méndez Silguero, Anahy Rosa María pp. 127, 26, 66,

Méndez Gaona, Carlos Domingo p. 112

Mendez Xavier, Ellen Lujan pp. 74, 89, 134

Mendieta, Leticia p. 60

Miranda Sosa, Matias Alexis p. 138

Monteiro, Magna M. pp. 6, 8, 12, 14, 26, 36, 38, 66,

Mora, Andrea p. 104

Moré, Luis G. p. 10

Moreno Olmedo, Jonathan Gabriel p. 136

N

Nuñez Scolari, Claudia Fatima Arami pp. 53, 102

O

Ortellado Cabañas, José Manuel pp. 48, 76, 111

Ortellado, Juana p. 60

Ortigoza, Eduardo pp. 11, 17, 23, 25

Ortiz Cantero, Gerardo Luis Andrés p. 131

Ortíz Pereira, Nathalia Noemí p. 140

Oxilia, Victorio pp. 11, 17, 23, 25, 138

Ozuna Cabrera, Santiago Ezequiel pp. 48, 76, 111

P

Paats, Astrid p. 60

Paiva Trinidad, Jorge Miguel p. 116

Palacios, José p. 19

Paniagua Rojas, Mauricio Daniel p. 136

Paredes, Jessica p. 23

Pedrozo González, Oscar Leonardo pp. 50, 62,

Perez, Ever p. 142

Pérez, G. B. p. 26

Pérez-Estigarribia, Pastor Enmanuel pp. 22, 30, 47, 51, 81, 93, 94

Pérez-Rejala, Juan p. 58

Pinto Roa, Diego Pedro pp. 4, 10,22, 64, 78, 81, 108, 112, 146, 157, 159

Q

Quintana, Eladio pp. 28, 52,145

Quiñonez González, Ever Arnaldo pp. 48, 76, 118

R

Ramírez, María Sol p. 101

Ramírez Sosa, Edgar Elías p. 56

Ramírez-Villanueva, Fredy Gabriel p. 30

Recalde, Benjamín p. 52

Recalde-Ramírez, Jorge L. pp. 77, 135, 140, 156

Reckziegel Rojas, Alejandro pp. 87, 95, 141

Ries, Andreas pp. 7, 14, 38

Ríos, Daniel p. 55

Ríos, Karen p. 90

Ríos, Richard pp. 11, 17, 25

Ríos Villalba, Iván Ismael p. 146

Ríos Villalba, Luis Alberto p. 126

Riquelme Rodas, Carlos Miguel p. 46

Riveros, Estela pp. 17, 37, 45, 64, 106

Riveros, José p. 64

Rojas, Bruno pp. 88, 143

Rojas Moreno, Romina p. 79

Rolón Cárdenas, Aramy Patricia p. 124

Ruiz-Díaz, Edith p. 24

Ruiz Díaz Arias, Erika Arami p. 136

Ruiz Olazar, Margarita p. 137

Ruíz Ruíz, Hugo p. 90

Russomando, Graciela p. 32

S

Salas, Adolfo p. 21

Saldívar Patiño, Tadeo Román p. 77, 135, 140

Saldívar Bernal, María Belén p. 136

Salinas, María Lucía p. 134

Sánchez Sánchez, Matías Rubén pp. 57, 122

Salomón, Derlis p. 11

Santiviago, Luciano p. 128

Santacruz, David p. 145

Santacruz, Francisco p. 60

Schaerer Serra, Christian Emilio pp. 24, 41, 43, 50, 54, 60, 62, 67, 69, 72, 75, 81, 84, 85, 86, 87, 141, 150

Segovia, Néstor p. 118

Silva Denis, Araceli Penélope p. 98

Silva Ortiz, Norma Graciela p. 48, 76, 111

Sosa, César p. 28

Sosa, Melina p. 130

Sosa-Cabrera, Gustavo pp. 53, 57, 79, 82, 88, 102, 114, 122, 132, 138, 143, 148, 159

Stalder Díaz, Diego Herbin p. 141

Szcerba, Christian p. 9

T

Takeuchi Takeuchi, Oscar Kenya p. 148

Toledo, Nidia p. 130

V

Valdez, Diana pp. 17, 45, 64

Varela Estigarribia, Jhabriel Daniel pp. 41, 68, 131

Vázquez Fernández, Sergio Ismael p. 136

Vázquez Noguera, José Luis pp. 22, 30, 46, 47, 51, 65, 93

Velázquez, Gladys p. 60

Vera Aquino, Santiago Smael p. 46

Verdún, Juan p. 37

Vian, César p. 81

Vidallet Monges, Enzo Sebastián p. 114

Villalba, Rossana pp. 71, 96

Villalba Centurión, Diego Rubén p. 137

Villamayor, Máximo p. 108

Villegas Colmán, Carolina Elizabeth pp. 47, 65

Von Lücken, Christian pp. 21, 49, 74, 89,

Y

Yegros, César pp. 28, 52, 145

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA FP-UNA 2025

Grupos de Investigación

- GIAO ALGORITMO Y OPTIMIZACIÓN
- GBI BIOINFORMÁTICA
- GBIOMAT BIO Y MATERIALES
- GICI CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
- CC&MA COMPUTACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA APLICADA
- GIEM ELECTRÓNICA Y MECATRÓNICA
- GIIB INGENIERÍA BIOMÉDICA
- GIOIA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- GPDI PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES
- GISE SISTEMAS ENERGÉTICOS
- GITI TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
- GITV TECNOLOGÍAS VERDES
- GITOC TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN



Grupos de Investigación en Formación

- GIAE AERONÁUTICO Y ESPACIAL
- GIA ASTRONOMÍA
- GICAI AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL
- GICCG CIENCIAS DEL CAMBIO GLOBAL
- GEMM ENSAYOS DE MATERIALES METÁLICOS
- GIDES SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y ENERGÍA SOSTENIBLE
- GISPA SISTEMAS DE PROPULSIÓN AEROESPACIAL
- GISD SISTEMAS DIGITALES
- GITAE TECNOLOGÍA APLICADA Y EDUCACIÓN
- GITE TECNOLOGÍA ESPACIAL
- GITHG TURISMO, HOTELERÍA Y GASTRONOMÍA

PUBLICACIÓN FP-UNA
Dirección de Investigación
Campus de la UNA
San Lorenzo, Paraguay
investigacion@pol.una.py
www.pol.una.py/investigacion