

**Sinapsis 2023**



**VII ENCUENTRO DE  
CIENTÍFICOS  
PERUANOS EN EUROPA**

**Ginebra, Suiza**

**13-14-15**

**julio**

**[www.sinapsis-peru.org](http://www.sinapsis-peru.org)**



VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

# Sinapsis 2023

13-14-15 de julio, Ginebra, Suiza

## Acerca de SINAPSIS

SINAPSIS es el encuentro anual de científicos peruanos en Europa. Este evento se perfila como un espacio de discusión en ciencia, tecnología e innovación y además promueve mecanismos de contacto y apoyo a la comunidad científica en el Perú. Cada edición de SINAPSIS ofrece una gran variedad de charlas plenarias brindadas por investigadores expertos en sus respectivas líneas de investigación, y cuenta con presentaciones orales, sesiones de pósters y mesas redondas.

Gracias a la calidad y cantidad de participantes, SINAPSIS ofrece un entorno único para la interacción entre investigadores y estudiantes. Nuestro objetivo es promover una discusión abierta sobre los últimos avances en diversos campos de investigación científica y a la vez generar fuertes lazos de amistad.

Esta versión de SINAPSIS será principalmente presencial. Al igual que en ediciones anteriores el evento es gratuito. Bienvenido a esta VII edición de SINAPSIS. Visita la ciudad Ginebra, llamada también la capital cultural de Suiza.

¡Bienvenido a Ginebra!

El Comité Organizador de SINAPSIS 2023



VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

**Sinapsis 2023**

Ginebra, Suiza

13 -15 de julio de 2023

## Agradecimientos



PERÚ

Ministerio  
de Relaciones Exteriores



**CONCYTEC**

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**Representación Permanente del Perú**

ante los Organismos Internacionales  
con sede en Ginebra



**SCIENTIA**

EDUCATION & LEARNING CONSULTING



## Comité Organizador



**Kevin Contreras, Ph.D.**  
V-Optics, Francia



**Jorge Tonfat, Ph.D.**  
Instituto de investigación  
Espacial de la Academia  
Austriaca de Ciencias, Austria



**Carla Palomino Durand, Ph.D.**  
Université de Lille, Francia



**Yesilda Balavarca, Ph.D.**  
Staburo GmbH, Alemania



**Ener Salinas, Ph.D.**  
Hitachi Energy Research,  
Suecia



**David Wahl, Ph.D.**  
Scientia Education SARL,  
Suiza



**M.Sc. Alison Urquizo**  
Representación Permanente  
del Perú ante la ONU, Suiza



VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

**Sinapsis 2023**

Ginebra, Suiza

13 -15 de julio de 2023

## Comité de Apoyo



**Abel Alcazar, Ph.D.**  
Heinrich-Heine-  
Universität, Alemania



**Mev Dominguez Valentín, Ph.D.**  
Oslo University Hospital,  
Noruega



**M.Sc. Dennis Nuñez**  
Université Paris Cité, Francia

**Colaboradora  
audiovisual**



**Lic. Ana Palomino Durand**  
Productora multimedia



## The United Nations Office at Geneva



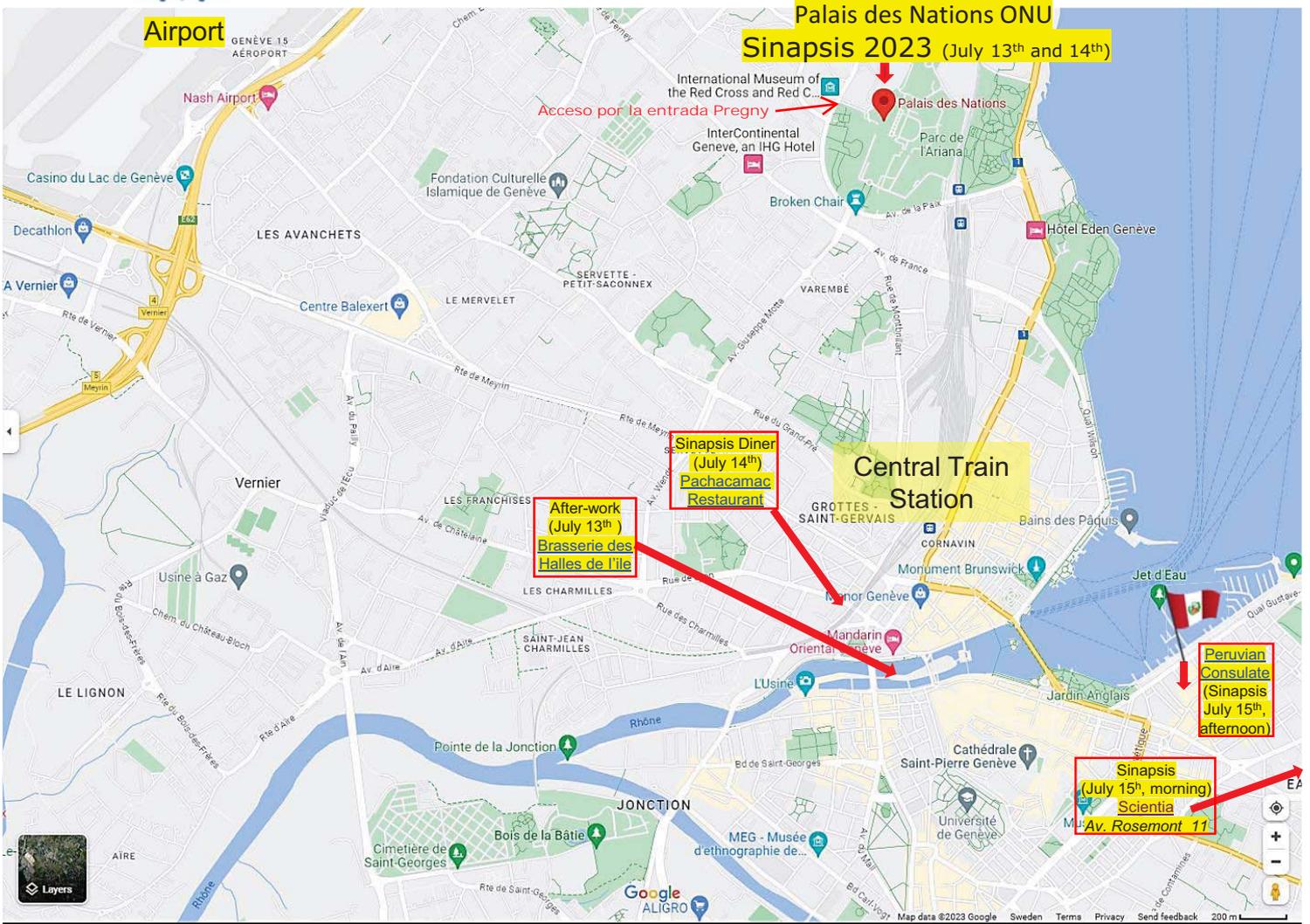
The United Nations Office at Geneva (UNOG), the biggest United Nations duty station outside the Head-quarters of New York, provides critical support to the Organization's efforts. UNOG services over 8,000 meetings every year, and is one of the busiest intergovernmental conference centres in the world and a focal point for multilateral diplomacy.

UNOG strives to strengthen its contribution towards realizing the vision of the United Nations for a more stable, secure and prosperous world for all. UNOG is housed in the Palais des Nations, an outstanding testimony to twentieth century architecture. The Palais des Nations is located in the Ariana Park.

Text and photo from the official guide of the United Nations Office at Geneva



### Map with locations





## After Work – Dia Jueves 13

Brasserie des Halles de l'île

Pl. de l'île 1, 1204 Genève





VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

**Sinapsis 2023**

Ginebra, Suiza

13 -15 de julio de 2023

Cena de Confraternidad – Dia Viernes 14

Restaurant Pachacamac

Rue Voltaire 11, 1201 Genève





**PROGRAMA DEL VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA**

13 – 15 de Julio, Ginebra, Suiza

Lugar: **Palais des Nations ONU**  
**Auditorio Conference Room V**  
 8, Av. de la Paix 14, 1211, Geneva

**Jueves 13**

(moderador) Área temática	Hora Ginebra	Título de la presentación	Ponente	Afiliación	
Registro	.... El Registro para la entrada a la ONU se debe haber realizado hasta el Martes 11 de Julio 2023				
Ingreso	08:15 – 08:45	Entrada de visitantes ONU-Geneva: <a href="#">Entrance Pregny Gate</a>			
<b>Inicio</b>  Palabras de Bienvenida	08:45 – 09:15	Comité Organizador SINAPSIS 2023,  Embajadora, Aelín Pérez Ramírez  <i>Anuncio de cuestiones prácticas</i>	Dr. Kevin Contreras, Dr. Ener Salinas, Dra. Carla Palomino, Dr. Jorge Tonfat, Dra. Yesilda Balavarca, Dr. David Wahl  Consulado del Perú en Ginebra		
(Carla Palomino) Biología	9:15 – 10:00	Estudios moleculares de la artritis psoriásica mutilante	Dra. Isabel Tapia Paez	Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden	CM_1
Fisicoquímica	10:00 – 10:45	Ultrafast phenomena in Chemistry, Biology and Materials Sciences	Prof. Majed Chergui	Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne, Switzerland	CM_2
	10:45 – 11:00	Pausa			
(Ener Salinas) Fenomenos naturales	11:00 – 11:15	An integrated framework for mud and debris flow (huaycos) hazard assessment in Peru using physically-based numerical modelling	M. Sc. Julio Montenegro Gambini	Delft University of Technology (TU Delft), Netherlands	P_1
	11:15 – 11:30	Estimation of Damage and Relative Repair Time in a Seismically Isolated Hospital Through Performance-Based Analysis	M. Sc. Jean-Piers Chavez Aguirre	Universitat Politècnica de Catalunya, España	P_2
Astronomía	11:30 – 12:15	Current tensions and controversies in cosmology and extragalactic astrophysics	Prof. David Valls-Gabaud	Laboratoire LERMA (CNRS–Observatoire de Paris), Paris, France	CM_3
Salud Pública	12:15 – 13:00	Recomendaciones de vacunación en tiempos de crisis, detalles sobre la gestión de la Covid-19	Dra. Patricia Minaya Flores	Haute Autorité de Santé (HAS), Paris, France	CM_4
	13:00 – 14:30	Almuerzo			
	14:30 – 15:00	Sesión de fotos, Jueves			
(Kevin Contreras) Matemáticas	15:00 – 15:45	Critical Phenomena Through the Lens of the Ising Model	Prof. Hugo Duminil-Copin	University of Geneva, Geneva, Switzerland	CM_5
Ciencias ambientales	15:45 – 16:15	Exploratory modeling and analysis to inform adaptive water management under deep uncertainty, a case study in the Peruvian Andes	Dr. Randy Muñoz Asmat	University of Zurich, Zürich, Switzerland	IS_1
	16:15 – 16:25				
(Thais Huaranca) Mesa Redonda	16:25 – 17:15	Cooperación Científica entre Perú y Europa (Experiencias de colaboración)	Dr. Luis Dalguer Dr. Juan Pablo Cerapio Dr. Randy Muñoz Asmat	3Q-Lab GmbH, Zurich, Switzerland Toulouse Cancer Research Center (CRCT), France University of Zurich, Zürich, Switzerland	
(Kevin Contreras) Concytec-Perú	17:15 – 17:50	Ley del sistema nacional de CTI; programa de doctorados de excelencia; avances en las Iniciativas de Vinculación Academia-Industria (IVAI)	Dr. Benjamín Marticorena	Presidente CONCYTEC, Perú	CM_6
	17:50 – 18:00	Representante Permanente del Perú ante los OOI en Ginebra, Embajador Luís Chuquihuara			
Anuncios	18:00 – 18:05	Anuncios de cierre Jueves			
		<i>Sesión de fotos (opcional)</i>			
	* Desde 19:00	After-work Sinapsis, Ginebra			



**PROGRAMA DEL VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA**

13 – 15 de Julio, Ginebra, Suiza

Lugar: **Palais des Nations ONU**  
**Auditorio Conference Room V**  
 8, Av. de la Paix 14, 1211, Geneva

**Viernes 14**

(moderador) Área temática	Hora Ginebra	Título de la presentación	Ponente	Afiliación	
Registro		... El Registro para la entrada a la ONU se debe haber realizado hasta el Martes 11 de Julio 2023			
Ingreso	08:15 – 08:45	Entrada de visitantes ONU-Geneva: <a href="#">Entrance Pregny Gate</a>			
(David Wahl)	08:45 – 09:15	<i>Anuncio de cuestiones prácticas</i>			
Física	09:15 – 10:00	Quantum Computing for Industry Applications	Prof. Enrique Solano	Kipu Quantum, Berlin, Germany	CM_7
	10:00 – 10:45	Shaping light in all its states	Prof. Maxime Jacquot	Institut FEMTO-ST, Besançon, France	CM_8
	10:45 – 11:00	<i>Pausa</i>			
Ingeniería	11:00 – 11:15	Secondary flow assessment in an Amazonian meander bend using physical and numerical modeling approaches	M. Sc. Magaly Cusipuma Ayuque	Grenoble Alpes University, France	P_3
(Carla Palomino)	11:15 – 11:30	Transmisión vertical del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y sus desafíos en Perú	Dr. Carlota Roca Martinez	Universidad de Santiago de Compostela, España	P_4
Biomedicina	11:30 – 12:15	Biomaterials with drug release properties – In vitro/in vivo design and evaluation	Prof. Dr. Nicolas Blanchemain	INSERM U1008, University of Lille, Lille, France	CM_9
	12:15 – 13:00	Soft Robotics for Biomedical applications	Dr. Emir Vela	Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC, Lima, Perú	CM_10
	13:00 – 14:30	<i>Almuerzo</i>			
	14:30 – 15:00	<i>Sesión de fotos, Viernes</i>			
(Jorge Tonfat)	15:00 – 15:15	A Quechua Language and Knowledge Base for Quechua Communities	M. Sc. Elwin Huaman Quispe	University of Innsbruck, Austria	P_5
IT	15:15 – 15:30	Estrategias de ahorro energético en el diseño lumínico de museos	Dr. Edgard Espinoza Cateriano	Universidad Politécnica de Cataluña, España	P_6
Arquitectura		Characterizing the evolution of binding interface stability of SARS-CoV-2 variants with human cell receptor	Dr. Adolfo Poma Bernaola	Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences, Poland	P_7
Biología	15:30 – 15:45	Cell-fate transition from the pre-malignant to malignant state in Peruvian non-cirrhotic liver cancer using single cell technology	Dr. Karina del Rosario Cancino Maldonado	Centre de Recherches en Cancérologie de Toulouse, France	P_8
	15:45 – 16:00	Targeting Multicellular Tumor Spheroid Lactate with Programmable Bacterial Biosensor	Dr. Miguel Camacho Rufino	ETH and Roche, Switzerland	P_9
	16:00 – 16:15	Human-Centered Deep Learning for Healthcare: Advancing Medicine	Dr. Javier Montoya	Lucerne University of Applied Sciences and Arts, Lucerne, Switzerland	CM_11
(Carlos Rodriguez)	16:15 – 17:00	<i>Pausa</i>			
Ciencias de datos	17:00 – 17:10	<i>Pausa</i>			
	17:10 – 17:50	Mujeres en Ciencia (Rol, Promoción, Sesgos)	Dra. Nancy Leon Janampa	INSERM, Tours, France	
			Dra. Rosa Calderon Jacinto	CY Cergy Paris University, France	
		Dra. Sheyla Cisneros Montalvo	University of Turku, Finland		
(Jorge Tonfat) Anuncios	17:50 – 18:00	<i>Anuncios de cierre Viernes</i>			

\* Desde 19:00 *Cena de Confraternidad en el Restaurante Pachacamac, 11 rue Voltaire, 1201 Genève*



## PROGRAMA DEL VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

13 – 15 de Julio, Ginebra, Suiza

Lugar: Salas de Scientia, Geneve

11 Avenue Rosemont, 1208 Geneve

## Sabado 15

(moderador) Área temática	Hora Ginebra	Título de la presentación	Ponente	Afiliación
Recepción	08:45 – 09:00	Recepción / Desayuno, Cortesía de Scientia		
	09:00 – 09:10	Anuncio de cuestiones prácticas		
(Jorge Tonfat) Ingeniería	09:10 – 09:30	Algunos avances de estudios de movimiento sísmico del suelo dominados por la fuente de terremotos.	Dr. Luis Dalguer	3Q-Lab GmbH, Zurich, Switzerland IS_2
	09:30 – 09:45	Investigación de la deformación axial en columnas de bambú en prototipo de vivienda rural en Bagua Chica, Perú.	M. Sc. Emerson Cuadros Rojas	UPC, España P_10
(Estefania Torrejon) Salud y Genética	09:45 – 10:00	A Chitosan-based viscosupplement for drug delivery in the treatment of temporomandibular joint disorders: from in vitro to in vivo testing in a rat model	M. Sc. Henry Chijcheapaza Flores	INSERM U1008: Advanced Drug Delivery Systems, France P_11
	10:00 – 10:15	Análisis de la expresión génica de enzimas azoreductasas en la bacteria extremófila Shewanella algae 2NE11 con potencial de biorremediación	B. Sc. Danayra Cruz Espinoza	Universidad Nacional Mayor de San Marcos P_12
	10:15 – 10:30	Análisis de la generación y composición de los residuos sólidos domiciliarios durante la pandemia de COVID-19 aplicando una metodología virtual	M. Sc. Norvin Requena Sanchez	Universidad Nacional de Ingeniería, Perú P_13
	10:30 – 10:45	Pausa		
(Ener Salinas) Ciencias Agrarias y ambientales	10:45 – 11:00	River Mining, un monitoreo integral del impacto de la minería de oro en los ríos de la Amazonía peruana	Dr. Mónica Moreno Brush	Universidad de Ingeniería y Tecnología – UTEC, Perú P_14
	11:00 – 11:15	La Inversión térmica costera en una zona industrial del Perú: Influencia en la dispersión de SO2 y sus efectos ambientales	M. Sc. Karen Martínez Ozejo	Universidad Complutense de Madrid; Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, España P_15
	11:15 – 11:30	Posibles impactos del cambio climático en las condiciones físicas y biogeoquímicas del mar peruano	Dr. Adolfo Chamorro Gomez	Instituto del Mar del Perú (IMARPE) P_16
(Carlos Rodriguez) Ciencias de Materiales	11:30 – 11:45	Adiabatic Orbital Pumping in Metallic Heterostructures	Dr. Armando Pezo Lopez	Aix Marseille Université, France P_17
Posters	11:45 – 12:45	Sesión de Posters	Participantes visitantes de Perú y Europa	
	12:45 – 13:15	Desplazamiento		
(Kevin Contreras) Reconocimientos	13:15 – 13:30	Recepción en el Consulado de Perú		
	13:30 – 13:40	Reconocimiento a mejores presentaciones – Oral / Poster		
	13:40 – 13:45	Sesión de fotos, Sábado		
Clausura	13:45 – 14:00	Palabras del Comité Organizador & presentación de SINAPSIS 2024	Dr. Kevin Contreras, Dr. Ener Salinas, Dra. Carla Palomino, Dr. Jorge Tonfat, Dra. Yesilda Balavarca, Dr. David Wahl	
		Cierre		

\*Post-Sinapsis, tiempo libre personal.

Recomendación de actividades:

Visita Museo de la Cruz Roja, Ginebra

Visita al centro histórico, Ginebra

Regreso a casa :)



## Lista de posters

N°	Expositor	Título	Afiliación
PT-1	Yenny Allcca Castillo	<b>Desarrollo y optimización de cátodos basados en nanopartículas Cu depositados sobre placa de Ti para la reducción electroquímica de nitrato en aguas</b>	Universidad Nacional de Ingeniería, Perú
PT-2	Greta Arias Merino	<b>Violencia psicológica y pensamientos distorsionados en las relaciones de pareja: una comparación entre mujeres peruanas y españolas.</b>	Universidad Complutense de Madrid, España
PT-3	Fiorella Avalos Rodríguez	<b>La Agenda 2030 en el perfil profesional del arquitecto técnico</b>	Universitat Politècnica de Catalunya, España
PT-4	Freddy Barrientos-Espillco	<b>Segmentación semántica basada en Deep learning para la detección de floraciones de algas cianobacterias nocivas usando imágenes sintéticas</b>	Universidad Complutense de Madrid, España
PT-5	Jorge Cabrera Chachapoyas	<b>Carga de la morbilidad de las malformaciones congénitas en Perú entre 2002-2015</b>	Universidad Científica del Sur, Perú
PT-6	Gabriel Cerrón-Calle	<b>Nitrate Reduction using Multimetallic Electrodes: A Promising Approach for Environmentally-Friendly Ammonia Production</b>	Arizona State University, Estados Unidos
PT-7	Guissela Chumbe Piñas	<b>SEVP: Un método considerando una elección multicriterio para determinar el resultado de un proceso electoral basado en la técnica AHP</b>	Universidad Nacional de Ingeniería, Perú
PT-8	Maria Delgado Sandoval	<b>Evaluación de la calidad de vida del paciente con diabetes y sistema de monitorización continua de glucosa flash</b>	La Paz Hospital, España
PT-9	Dania Díaz Rodríguez	<b>Diagnóstico del Déficit de Alfa-1 Antitripsina en una consulta de pruebas funcionales respiratorias</b>	Hospital Universitario del Henares, España
PT-10	Maximiliano Duran	<b>Automatic translation of conjugated Spanish verb forms into Quechua</b>	Université de Franche-Comté, Francia
PT-11	Edgar Hernández-Huaripaucar	<b>Avances investigativos en Ciencias del Deporte y de la Actividad física. Su impacto en la salud y enfermedad</b>	Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Perú
PT-12	Thais Huarancca Reyes	<b>Reciclaje de colillas de cigarro como sustrato para el crecimiento de plantas ornamentales: un ejemplo de economía circular</b>	Universidad de Pisa, Italia
PT-13	Euder Juárez – Nima	<b>Riqueza de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en un área de bosque tropical en Zarumilla, Tumbes, Perú</b>	Universidad Nacional de Piura, Perú
PT-14	Nancy León-Janampa	<b>Modeling Acute Hepatitis E infection in a novel immunocompromised pig model.</b>	Université de Tours, Francia
PT-15	Alejandra Manco Vega	<b>Open Science Policies seen from the perspective of the practices of basic sciences researchers' communities</b>	Université Claude Bernard - Lyon 1, Francia
PT-16	Jesús Ñaccha Urbano	<b>Aspectos fisiopatológicos relacionados a la pseudo acantosis pigmentaria en Ayacucho, Perú.</b>	UNSCH, Perú
PT-17	Carlos Rodríguez-Calderón	<b>Selection of the Number of Neighbours for k-NN Promotional Forecasting for Retail</b>	Lancaster University Management School, Reino Unido
PT-18	Elizabeth Rodríguez-Acevedo	<b>Potencialidades del Huerto Ecodidáctico Universitario</b>	Universidad Autónoma de Barcelona, España.
PT-19	Carla Palomino Durand	<b>Asociación de Científicos Peruanos Científicos.pe</b>	Universidad de Lille, Francia
PT-20	Estefanía Torrejón	<b>The Peruvian Society for Bioinformatics and Computational Biology: Organization, Impact, and Future</b>	Nova Medical School, Portugal
PT-21	David Wahl	<b>Low-Cost Ultrasound Hyperthermia Development for Use in Low- and Middle-Income Countries</b>	Scientia Education, Suiza



## Dra. Isabel Tapia Paez

K2 Department of Medicine  
Karolinska Institute, Suecia

### **Estudios moleculares de la artritis psoriásica mutilante**

#### **Abstract**

En Sinapsis 2023 les voy a presentar un trabajo nuevo sobre genética de la artritis psoriásica mutilante (siglas en inglés PAM). PAM es la forma más rara y grave de artritis psoriásica. Se caracteriza por la erosión de las pequeñas articulaciones de manos y pies y la osteólisis que conduce a una alteración articular irreversible. A pesar de su gravedad, se desconocen en gran medida los mecanismos biológicos de este trastorno, y hasta la fecha no se han identificado factores genéticos de susceptibilidad. En mi laboratorio hemos llevado a cabo la secuenciación de los genomas de 61 pacientes de la cohorte nórdica de PAM. En nuestro estudio hemos encontrado mutaciones muy raras en algunos pacientes en un gen importante en la producción de las especies reactivas de oxígeno (ROS). Las ROS son moléculas altamente reactivas, que desempeñan un papel importante en la regulación de la transducción de señales. Las predicciones in silico muestran que las variantes identificadas son potencialmente dañinas. Para validar nuestras observaciones y entender el papel de ROS en el desarrollo de PAM hemos hecho estudios de seguimiento funcional utilizando cultivos celulares primarios, líneas celulares inmortalizadas, modelos de pez cebra y mediciones de ROS en pacientes. Observamos que las mutaciones halladas en este estudio aumentan los niveles de ROS tanto in vitro como in vivo. Nuestro estudio relaciona los altos niveles de ROS causados por las variantes con el desarrollo de PAM, abriendo la posibilidad de una potencial diana terapéutica.

**MAGISTRAL**



## **Prof. Majed Chergui**

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne

Suiza

### **Ultrafast phenomena in Chemistry, Biology and Materials Sciences**

#### **Abstract**

The ability to monitor atomic motion on the time scale of (bio)chemical reactions and phase transitions has become possible some 30 years ago with the advent of femtosecond spectroscopy. Since then several developments have introduced new capabilities in various regions of the electromagnetic spectrum and therefore, widened the scope of studied phenomena. We will review these recent achievements after introducing the principle of ultrafast spectroscopy.

**MAGISTRAL**



## Prof. David Valls-Gabaud

Laboratoire LERMA

CNRS - Observatoire de Paris, Francia

### **Current tensions and controversies in cosmology and extragalactic astrophysics**

#### **Abstract**

The current paradigm of cosmological structure formation has been extraordinarily successful at accounting for a wide range of observations, from the fluctuations of the cosmological background radiation to the large-scale distribution of galaxies through the properties of clusters of galaxies, among others. However, not only it relies on unknown components (inflation, cold dark matter and dark energy), but a number of internal tensions might point to the need for extensions to the standard model of particle physics. Likewise, the unprecedented discovery of hitherto unknown ultra diffuse galaxies and ultra-faint satellites point to vast volumes in observational parameter space that remain to be explored. Large- and small-scale instrumentation projects, both from the ground and from space, will be reviewed, along with the contributions that middle-income countries might provide.

**MAGISTRAL**



## Dra. Patricia Minaya Flores

Departamento de Salud Pública y Evaluación de Vacunas

Haute Autorité de Santé (HAS), Francia

### **Recomendaciones de vacunación en tiempos de crisis, detalles sobre la gestión de la Covid-19**

#### **Abstract**

En Francia, la campaña de vacunación contra la Covid-19 comenzó el 27 de diciembre de 2020. Los primeros objetivos de esta campaña a una escala sin precedentes fueron reducir la mortalidad, las formas graves de Covid-19 y la presión sobre el sistema de salud. Durante la crisis, la HAS adaptó su programa y métodos de trabajo para responder urgentemente a la necesidad de recomendaciones y opiniones sobre la estrategia de vacunación y cómo cada una de las diferentes vacunas, a medida que llegaban, debían ser utilizadas. Todo ello tomando en cuenta la evolución particularmente rápida de la epidemia y los conocimientos sobre el nuevo virus Sars-Cov-2.

**MAGISTRAL**



## Prof. Hugo Duminil-Copin

Fields Medal 2022

University of Geneva, Suiza

### **Critical Phenomena Through the Lens of the Ising Model**

#### **Abstract**

The Ising model is one of the most classical lattice models of statistical physics undergoing a phase transition. Initially imagined as a model for ferromagnetism, it revealed itself as a very rich mathematical object and a powerful theoretical tool to understand cooperative phenomena. Over one hundred years of its history, a profound understanding of its critical phase has been obtained. In this talk, we will present recent progress based on a probabilistic interpretation of the Ising model relating it to percolation models.

**MAGISTRAL**



## Dr. Randy Muñoz

Department of Geography  
University of Zurich, Suiza

### **Exploratory modeling and analysis to inform adaptive water management under deep uncertainty, a case study in the Peruvian Andes**

#### **Abstract**

Mountains are a crucial source of freshwater for ecosystems and the livelihoods of around two billion people worldwide. However, climatic and socioeconomic changes, especially in the tropical Andes like Peru, are putting this abundance of water resources at risk, with serious consequences for both the local population and aquatic ecosystems. To address these challenges, adaptive water management has emerged as a promising concept, although there is limited information on how it can be systematically implemented. Additionally, knowledge gaps and data scarcity, as well as deep uncertainties regarding future climatic and socioeconomic changes, create significant obstacles in developing effective water policies.

To address deep uncertainties, we tested the Exploratory Modeling and Analysis (EMA) framework for adaptive water management. We conducted a case study in the high-Andean Pitumarca catchment in Southern Peru (Cusco), where we assessed three policy options to achieve water security for human and environmental needs by 2050. We ran a total of 12,000 simulations driven by three climate scenarios and 15 climate models, and a range of irrigation and domestic water use scenarios.

Our results indicate that the water system failed to supply water for human and environmental needs in 43% of simulations (5,182) due to policy implementation, rather than climatic or socioeconomic changes. Our framework also identified that improving irrigation efficiency and implementing reservoir schemes could prevent system failures under a wide range of uncertainties.

Our results underscore the importance of targeted policy actions to address climatic and socioeconomic changes. The EMA framework helps shift the focus from broad climate change impacts to specific, locally tailored questions. It should be combined with other methods, such as citizen science, sensitivity analysis, and joint knowledge production, to reduce uncertainties and optimize local water use.

We recommend the implementation of EMA through semi-distributed glacio-hydrological models, which combine the advantages of different approaches and assess the spatio-temporal occurrence of water demand. Additionally, socio-hydrological models that consider the active interaction of socioeconomic and environmental factors should be used. Overall, our study highlights the potential of the EMA framework for adaptive water management in mountain regions facing deep uncertainties.

In conclusion, EMA framework is a powerful tool for adaptive water management in mountain regions. Combining EMA with other methods offers insights for developing effective water policies to ensure freshwater resources for ecosystems and livelihoods.

**INVITADO  
ESPECIAL**



## Dr. Benjamin Marticorena

Presidente del CONCYTEC, Perú

### Abstract - 1/2

1) La Ley del Sistema Nacional de CTI;

En julio del 2021 se publicó la ley del Sistema Nacional de CTI, sistema que comprende a todas las instituciones y personas del país que realizan, difunden o promueven investigación científica, desarrollo tecnológico y procesos de innovación en la producción de bienes y en la oferta de servicios sociales (I+D+i). Los servicios sociales comprenden a los de salud, educación, esparcimiento, cultura y seguridad frente a fenómenos naturales extremos. Esta le facilita la formación de redes colaborativas entre instituciones académicas, empresariales, estatales y de la sociedad civil en proyectos y programas de I+D+i. El componente estatal se refiere a los tres niveles de gobierno en el ordenamiento de la gestión pública peruana: gobierno central, gobiernos regionales y gobiernos municipales o locales. La formación de redes no quedan limitadas en el interior de los territorios bajo jurisdicción regional, sino que pueden establecer (y la ley del Sistema lo promueve) alianzas macrorregionales que involucran a dos o más regiones con propósitos comunes o complementarios en algún campo específico de acción (un ejemplo ilustrativo es el interés común de varias regiones del sur peruano en relación con la producción textil con lana de alpaca). La ley extiende su vocación de promover la I+D+i más allá de las regiones y del país en su conjunto, para promover deliberadamente las alianzas internacionales de investigación, desarrollo e innovación. Esta es una corriente creciente y de la más alta importancia en la producción científica y tecnológica en el mundo, que viene expresándose también en el Perú de estos tiempos, aun cuando no a la velocidad conveniente ni con el apoyo suficiente de los organismos de decisión política del país.

La ley del Sistema no ha entrado aun en vigencia, porque para eso es indispensable que primero se apruebe el reglamento de su aplicación. Ese reglamento fue entregado por el CONCYTEC al gobierno en febrero del 2022 para su aprobación, acción que continúa pendiente de realizarse. Esperamos, sin embargo, que la aprobación del reglamento se de pronto y entremos en una etapa nueva en la institucionalidad y en la gestión pública de la I+D+i en el Perú.

MAGISTRAL



## Dr. Benjamin Marticorena

Presidente del CONCYTEC, Perú

### Abstract - 2/2

2) El programa de doctorados de excelencia;

Por un contrato de endeudamiento entre el gobierno peruano, a través del MEF, y el Banco Mundial, el CONCYTEC gestionará (además de su presupuesto anual con recursos ordinarios) y fondo destinado a fortalecer la gobernanza del Sistema Nacional de CTI, a desarrollar la vinculación universidad-empresa y a financiar doctorados de investigación en áreas priorizadas del conocimiento. Estas son las de seguridad alimentaria, energías renovables, salud, biodiversidad, cambio climático, economía circular, tecnologías de información y comunicación y economía digital. El principal componente del proyecto es el de fortalecimiento de estos doctorados, mediante alianzas entre universidades peruanas y del exterior. El fin último es lograr que esos doctorados sean internacionalmente competitivos. Se espera financiar los estudios doctorales de 300 estudiantes avanzados. Explicaré el contexto académico nacional y el entorno internacional para a colaboración en I+D+i en el que este programa va a realizarse y algunos de los posibles casos de alianzas institucionales que se presentarán al concurso.

3) Los avances en las Iniciativas de Vinculación Academia - Industria (IVAI); Una de las experiencias más destacables de colaboración universidad-empresa para la realización de proyectos de I+D+i en los últimos años es la de las IVAI (Iniciativas de Vinculación para la Aceleración de la Innovación) realizada por el CONCYTEC en los años 2020-2022 con un conjunto de ocho sectores empresariales de particular importancia para las economías regionales del país y, por extensión, para la economía nacional. Se trata de acuerdos para realizar programas de I+D+i entre universidades y empresas en las industrias textil (en Arequipa), minera (Junín), langostinera (Tumbes), turística (Pucallpa), pisquera (Ica), cacao (Amazonas), frutos secos (Madre de Dios) entre otras. El resultado de estas experiencias ha sido tal, que el CONCYTEC no solamente va a mantener vigente este programa en el marco de la realización del proyecto PROCENCIA2 con los recursos del segundo contrato de endeudamiento con el Banco Mundial, sino que en países vecinos (Ecuador y Colombia) y por iniciativa del propio Banco, se está difundiendo el modelo de colaboración IVAI por su buen desempeño. En la presentación en el encuentro SINAPSIS se presentarán este modelo de vinculación y sus resultados.

MAGISTRAL



## Prof. Enrique Solano

Kipu Quantum, Alemania

### Quantum Computing for Industry Applications

#### Abstract

I will describe digital, analog, and digital-analog quantum computing paradigms. Furthermore, I will discuss the possibility of reaching quantum advantage for industry use cases with current quantum computers in trapped ions, superconducting circuits, neutral atoms, and photonic systems.

**MAGISTRAL**



## Prof. Maxime Jacquot

CNRS, Institut FEMTO-ST

Université de Franche-Comté, Francia

### Shaping light in all its states

#### Abstract

We review a selection of recent results performed in our research institute based on the ability of light to perform control, nano-machining or computation operations in spatial or in temporal domain, in order to be applied widely in areas such as high-speed material processing with high resolution, computer micro-vision with digital holographic microscopy, and photonic neural networks implementation in hardware.

Laser light can be a powerful tool to machine materials at the nanoscale. The principles of digital holography can then be used for 3D spatial shaping of a laser beam such as Bessel, Airy or arbitrary beams using spatial light modulators (SLMs) in order to improve and accelerate the machining operation. Applications in micro&nano-machining by non-diffracting ultrashort laser pulses in various materials have been proposed during last decades. This will also open new perspectives for applications of complex beams for applications in microscopy, micro-electronics or ultrafast physics.

Photonic systems have also revolutionized the hardware implementation of Artificial Neural Networks and Reservoir Computing, in particular. The fundamental principles of Reservoir Computing strongly facilitate a realization in such complex analog systems. Especially delay systems, which potentially provide large numbers of degrees of freedom even in simple architectures, can efficiently be exploited for information processing. We also demonstrated learning in large-scale neural networks with numerous nonlinear nodes in an architecture using SLMs.

We will also present another area of particular importance in our research institute that concerns the developing of advanced imaging techniques for 3D motion measurement at small-scale mechatronics and automated microscopy. This work explores extended computer micro-vision capabilities offered by combining digital holographic microscopy and last generation of deep learning algorithms such as Vision Transformer networks.

In high-tech areas such as micro-robotics, micro-electronics and photonics, design and measurement requirements are increasing in terms of high resolution and their controls are based on multi-scale and complex parameters. Increasingly real-time processing remains a big challenge for future applications, where next generation of systems will need to implement new hardware architectures, maybe based on photonic neural networks.



## Prof. Nicolas Blanchemain

INSERM U1008

Université de Lille, Francia

### **Biomaterials with drug release properties – *In vitro/in vivo* design and evaluation**

#### **Abstract**

Biomaterials with controlled release of drug can offer interesting advantages over traditional implants by providing additional therapeutic property to the mechanical action. Cyclodextrins, derived from starch, are cage molecules capable of trapping a drug quickly and gradually releasing it into the body. We have developed and patented a method for functionalizing biomaterials with a cyclodextrin polymer. Thus, the medical device obtained can be impregnated in a pharmacological solution just before the surgical intervention according to the patient's pathology.

In the first part, the surface modification of textile medical devices for hernial surgery by cyclodextrin polymer will be presented. Analgesic prolonged-release implants aim to limit postoperative pain. In a second part, in order to increase the reservoir effect, a multilayer system based on cyclodextrin polymer and chitosan was developed on a textile. The objective of this work was to achieve an antibacterial (silver) and analgesic dressing by the release of ibuprofen for the treatment of chronic wounds. Finally, in a final part, an injectable hydrogel based on cyclodextrin polymer and chitosan will be presented. The injectable hydrogel could be loaded with VEGF to promote the vascularization of a bone substitute or by anti-inflammatory drugs to treat osteoarticular pain.

In vascular surgery, vascular prostheses (bypasses) are susceptible to infection. We functionalized the vascular prosthesis with the cyclodextrin polymer that we loaded with one or more antibiotics. Release profiles, in continuous flow simulating *in vivo* conditions, were determined. The antibacterial activity *in vitro* (kill time, diffusion test) but also *in vivo* (model of infected mice) showed the effectiveness of the prosthesis on 9 pathogens. This concept has been extended to other implants such as stents for the treatment of restenosis with paclitaxel release, visceral implants for the treatment of postoperative pain and bone substitutes for the treatment of infections and osteosarcoma. The cyclodextrin polymer has also been declined in combination with chitosan to make multilayer systems for the manufacture of dressings with dual therapeutic activity but also sponges for the treatment of deep bone infections and for tissue engineering.



## Dr. Emir Vela

MicroBiorobotics Lab

Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), Perú

### **Soft Robotics for Biomedical applications**

#### **Abstract**

In this talk, I will discuss Soft Robotic systems which are based on soft, flexible and deformable materials to create robotic devices capable of better integration and interaction with the human body; they can be comfortable, conformable, lightweight and low cost unlike rigid devices. For instance, we can develop applications such as rehabilitation, assistance and human augmentation. I will present some projects that have been carried out at UTEC in this fascinating field.

**MAGISTRAL**



## Dr. Javier Montoya

Lucerne University of Applied Sciences and Arts, Suiza

### **Human-Centered Deep Learning for Healthcare: Advancing Medicine**

#### **Abstract**

Artificial Intelligence (AI) has shown different successful applications across numerous industries and its adoption in healthcare brings new opportunities for medical technology industries, hospitals, and life science research. One key area where AI has contributed significantly to digital health is medical imaging, which constitutes a key source of information for answering clinical and scientific questions targeting human health. Among the different types of imaging technologies, one can find radiography, tomography, magnetic resonance imaging, to cite some. In this talk, we will explore different ways how AI can contribute to digital health, focusing on diagnosis. We will start by reviewing how AI works and its core principles. We will then explore different projects of AI-based methods in digital health together with their potential impact and remaining challenges. By the end of this talk, participants will have a better understanding of the potential of AI in digital health and how it can be used to advance medicine.

**MAGISTRAL**



## Dr. Luis Dalguer

3Q-Lab GmbH, Zurich, Suiza

### **Algunos avances de estudios de movimiento sísmico del suelo dominados por la fuente de terremotos**

#### **Abstract**

La cuantificación confiable de los movimientos del suelo causados por terremotos es una preocupación principal para los análisis de peligro y riesgos sísmicos. El desarrollo de modelos empíricos confiables para predecir el movimiento del suelo cercano a la fuente se ve obstaculizado por la escasez de observaciones de terremotos dañinos. Observaciones recientes y avances de modelos físicos han revelado complejos fenómenos dominados por la fuente más allá de lo que capturan los modelos empíricos actuales. En la presente discutiremos los fenómenos de movimiento del suelo dominados por la fuente de terremotos, tales como los efectos de la velocidad de ruptura, pulsos de velocidad del movimiento del suelo causados por la directividad de la propagación de ruptura de la falla y de desplazamientos permanentes (conocido como “fling steps”), efectos de fallas que rompen la superficie de la tierra, así como de la geometría de fallas geológicas. Se discutirá terremotos reales y se evaluarán las predicciones con fundamentos físicos de simulaciones numéricas de ruptura dinámica.

Finalmente se discutirá el rol de los modelos basados en la física de los terremotos y su importancia para entender fenómenos de movimiento del suelo dominados por la fuente sísmica y estructura geológica, que puedan contribuir al mejoramiento de estudios de riesgo y peligro sísmico, y por consiguiente a la prevención de desastres de una forma efectiva.

**INVITADO  
ESPECIAL**

## Mesa redonda: Cooperación Científica entre Perú y Europa

Fecha: Jueves 13 de julio

Hora: 16:25 (horario de verano de europa central CEST)

Modalidad: Presencial

Moderadora: Thais Huarancca Reyes

Panelistas: Luis A. Dalguer, Randy Muñoz Asmat y Juan Pablo Cerapio Arroyo

En un mundo cada vez más interconectado, la cooperación científica internacional se presenta como una oportunidad única para promover el intercambio de conocimientos, potenciar la investigación y fomentar el desarrollo conjunto.

En esta mesa redonda vamos a compartir la experiencia de profesionales peruanos viviendo en Europa en cuanto a colaboración entre Perú y Europa y cuáles son los desafíos experimentados.

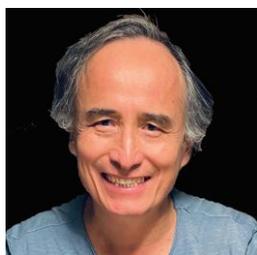
### Moderadora

La Dra. **Thais Huarancca Reyes** es bióloga vegetal. Obtuvo su licenciatura en Química en la Pontificia Universidad Católica del Perú en 2006. En 2015, Thais recibió su doctorado en Ciencias de la Vida de la Universidad de Hokkaido, Japón y luego realizó diferentes postdoctorados en la Universidad de Pisa de 2015 a 2021. En ese periodo, Thais dedicó su investigación a comprender los mecanismos de adaptación de las plantas al estrés abiótico. Siguiendo su reciente interés en la biorremediación de aguas residuales, se graduó en la Universidad Federal de Grande Dourados, Brasil, con una Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental en 2022. En la actualidad, Thais es candidata a doctorado en la Universidad de Pisa y se especializa en el reciclaje sostenible de colillas de cigarrillos.



Università di Pisa, Italia

### Panelistas



3Q-Lab GmbH, Suiza

El Dr. **Luis A. Dalguer** es ingeniero civil y sismólogo con más de 20 años de experiencia profesional en el mundo académico y la industria en el área de peligro y riesgo sísmico. Actualmente es presidente de la Asociación Peruana de Profesionales, Académicos e Investigadores en Suiza (APAIS). Es director de su empresa de consultoría internacional "3Q-Lab GmbH", con sede en Suiza; da asesoría a la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) y es profesor adjunto en el Instituto de Tecnología de Aichi (AIT), Japón. Estudió Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). Tiene dos doctorados, uno en Ingeniería Estructural por la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Brasil y otro en Geofísica (Sismología) por la Universidad de Kioto, Japón.

El Dr. **Randy Muñoz Asmat** es ingeniero ambiental por parte de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de Huaraz, con una maestría en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia, y un doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad de Zurich. Actualmente es post-doc en el Departamento de Geografía de la Universidad de Zurich. Su campo de experiencia es evaluación de los impactos del cambio climático, así como la evaluación de medidas de adaptación. Ha colaborado y liderado en proyectos de investigación y desarrollo con financiamiento nacionales como CONCYTEC, así como internacionales como la cooperación suiza, inglesa, francesa y alemana. Ha desempeñado roles como coordinador de equipos de investigación, implementador de medidas, nexo entre la ciencia y la política. Actualmente es coordinador de la red de investigación Conéctate A+ que tiene por objetivo mejorar la integración de investigadores basados en Suiza, los Andes, y Centro América.



Universität Zürich, Suiza



Centre de Recherches  
en Cancérologie de  
Toulouse, Francia

El Dr. **Juan Pablo Cerapio Arroyo** es un biólogo peruano con una formación académica en la Universidad Ricardo Palma y una maestría en Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Su investigación de maestría se centró en comprender la biología molecular de un tipo específico de cáncer de hígado en Perú, lo cual lo llevó a realizar un doctorado en el Instituto Pasteur en París, Francia. Durante su doctorado, se enfocó en el estudio integral de la genética molecular de este tipo de cáncer de hígado en Perú, adquiriendo habilidades en bioinformática y fortaleciendo su formación en biología molecular. Posteriormente, fue invitado a continuar su carrera científica como investigador postdoctoral en el Centro de Investigaciones de Cáncer de Toulouse (CRCT). En su trabajo actual, se centra en el contexto inmunológico del cáncer y su desarrollo. Mantiene una estrecha colaboración con el Instituto de Enfermedades Neoplásicas y el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD).

## Mesa redonda: Mujeres en Ciencia

Fecha: Viernes 14 de julio

Hora: 17:10 (horario de verano de europa central CEST)

Modalidad: Presencial

Moderadora: Monica Moreno Brush

Panelistas: Rosa Calderon Jacinto, Nancy Leon Janampa y Sheyla Cisneros Montalvo

A pesar de los avances significativos en igualdad de género, las mujeres siguen enfrentando barreras y desafíos en su participación y reconocimiento en el mundo científico. En el Perú, de cada cuatro científicos peruanos, hay una científica mujer. Esta mesa redonda presentará la experiencia de científicas peruanas viviendo en Europa, con quienes exploraremos los diferentes desafíos que afrontan las mujeres para su permanencia y promoción en el campo de la ciencia.

---

### Moderadora

La Dra. **Monica Moreno Brush** es licenciada en Química por la Pontificia Universidad Católica del Perú y doctora en Geoquímica Ambiental por la Freiburg Universität y la Technische Universität Braunschweig en Alemania. Sus intereses de investigación se centran en el ciclado y destino ambiental de contaminantes químicos, particularmente metales pesados, y su efecto en la salud ambiental y de la fauna silvestre. Actualmente, es consultora independiente en Alemania e investigadora afiliada al Centro de Investigación y Tecnología del Agua de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) en Perú.



Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), Perú

### Panelistas



La Dra. **Rosa Calderon Jacinto** es Químico Farmacéutico de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, realizó una maestría en Farmacotecnia y Biofarmacia en la universidad Paris-Saclay y un doctorado en Biomateriales en la universidad CY Cergy-Paris desarrollando formulaciones innovadoras de liberación tópica de fármacos. Actualmente es investigadora y docente en la misma universidad.

CY Cergy-Paris Université,  
Francia

La Dra. **Nancy Leon Janampa** es Bióloga genetista y biotecnóloga, con máster en Biología Molecular y doctorado franco-peruano en Ciencias de la Vida y en Química Orgánica. Experiencia en proyectos de investigación en el Instituto Nacional de Salud y en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Desde el 2020, investigadora en la 'Unidad de Morfogénesis y antigenicidad de VIH y de virus de las hepatitis' del 'Instituto Nacional de Salud y de la Investigación Médica' (INSERM) en la ciudad de Tours (Francia).



INSERM, Tours, Francia



Instituto de Biomedicina,  
Universidad de Turku, Finlandia

La Dra. **Sheyla Cisneros Montalvo** es Bióloga con estudios de doctorado en Fisiología por la Universidad de Turku en Finlandia. Se ha dedicado de manera destacada a la investigación en el campo de la infertilidad masculina. Su labor investigadora se ha centrado en estudiar las causas y los mecanismos relacionados con esta condición, buscando comprender los factores moleculares y celulares implicados en los trastornos reproductivos masculinos.



VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

**Sinapsis 2023**

13-14-15 de julio, Ginebra, Suiza

# Presentaciones

## Orales

## P-01

### **An Integrated Framework For Mud And Debris Flow (Huaycos) Hazard Assessment In Peru Using Physically-Based Numerical Modelling**

J.I. Montenegro Gambini, <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Delft University of Technology (TU Delft), Netherlands.

<sup>2</sup> Group of Mathematical Modelling and Numerical Simulations (GMMNS), National University of Engineering (UNI), Lima, Peru.

Mountainous parts in Perú are susceptible to rapid mass movements due to intense precipitation, causing saturated unstable slopes. These triggers increase disaster affectedness, generating economic and human losses, especially in remote and vulnerable human settlements. Mud and debris flows (Huaycos) mostly occur during the rainy season, between December and April in the peruvian slope and coast. In years of El Niño phenomenon, the number and magnitude of these mudflows increases, especially due to the intense convective storms on the coastal basins where many streams and torrents are activated, and in some cases damming rivers. Several methodologies have been utilized to perform debris flood hazard assessments for gauged catchments and focus on calibrated hydrological and two-dimensional numerical models and rheological parameters quantified from field measurements during the event (1,2). In Peru, the methodological frameworks used for both the design of structural measures to mitigate rapid mass movements, as well as for hazard assessment, are based on traditional assumptions and numerical models used individually, which are a source of significant uncertainty. This research is aimed to develop an integrated and comprehensive framework for mud and debris flow hazard assessment, comprising a detailed study of sediment production and runout analysis. This new framework integrates several physically-based model results and empirical relations. Some useful information was obtained from the National Service of Meteorology and Hydrology (SENAMHI) and The National Water Authority (ANA). Relations provide an estimate of the most important parameters of debris-flow behaviour: peak discharge, mean flow velocity, the total travel distance, and the runout distance on the fan. Numerical models are calibrated by their application to real cases according to recommendations in literature (3), where their potentials and limitations were also identified and examined. Modelling systems like HEC-RAS, OPEN-TELEMAC and iRIC Morpho2DH with non-Newtonian fluid modules will be used in this research. A back analysis was carried out on some documented rapid mass movements in different Peruvian catchments where previous disasters have created significant impacts and losses. Combining several model outputs into one may reduce ambiguity in hazard mapping and bias in hazard analysis. In the studied sites, the application of the new framework ensures more cautious urban/rural infrastructure development and more effective implementation of mitigation measures. The results, conclusions and recommendations from this work constitute a significant contribution to the planning, design, and optimization of mitigation measures in vulnerable sites to hydrometeorological extremes which cause mud and debris flows. The integrated framework represents a complementary way to assess hazard mapping uncertainty. Aside from advocating field reconnaissance and looking for historic occurrences wherever feasible, some suggestions are made regarding the implementation of this framework by practicing engineers, decision makers and risk managers.

**Keywords:** Mudflows, debris flows, rapid mass movements, El Niño.

#### **References:**

1. Chow, C.; Ramirez, J.; Keiler, M. Application of Sensitivity Analysis for Process Model Calibration of Natural Hazards. *Geosciences* 2018, 8, 218.
2. O'Brien, J.S., Julien, P.Y. & Fullerton, W.T., Two-dimensional water flood and mudflow simulation. *Journal of Hydraulic Engineering*, 119(2), pp. 244–261, 1993.
3. Ayotte, D. & Hungr, L., Calibration of a runout prediction model for debris flow and avalanches, *Proc. of the 2nd Int. Conf. on Debris Flows Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction and Assessment*, eds. G.F. Wieczorek & N.D. Naeser, Balkema: Rotterdam, pp. 505–514, 2000.

## P-02

# Estimation of Damage and Relative Repair Time in a Seismically Isolated Hospital Through Performance-Based Analysis

J.P. Chavez<sup>1</sup>, J. Murcia<sup>1</sup>, F. Lopez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de Catalunya, 08034 Barcelona, Spain

Over the past few decades, strong earthquakes have shown us that the damage and collapse of essential buildings such as hospitals can trigger more loss of life than the earthquake itself. However, determining component damage, economic losses, and relative repair time in hospital-type buildings remains one of the areas of most significant concern to researchers, builders, and the government. Recent earthquakes like the one in Turkey have shown how few buildings with modern techniques such as base isolation have managed to have minimal global damage. Therefore, there is a need to know more about how these types of facilities behave and the time required for their post-earthquake repair. This research analyzes the influence of medical equipment and elevators in a 5-story hospital-type building with central lead core (LRB) isolators at the base and for design seismic hazard levels (DBE) and maximum considered earthquake (MCE). The results show that an isolated hospital without considering the medical equipment has minimal damage to its components. The repair time is 85 and 88 working days in parallel and in series respectively for the level DBE and 89 and 90 days for an MCE. However, when the influence of the medical equipment in the operating rooms is considered, the damages are governed by these types of equipment, having repair times of 188 and 265 in parallel and series respectively for DBE and 353 and 444 working days for an MCE. It is also shown that damage to elevators can drastically increase repair time or hospital downtime.

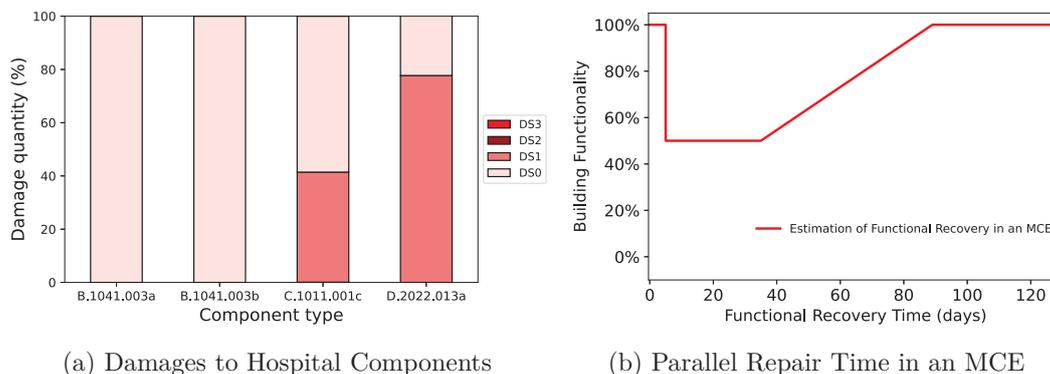


Figure 1: Damage and Functional Recovery Curve

**ACKNOWLEDGEMENTS:** This research was conducted with the support from the Secretariat for Universities and Research of the Ministry of Business and Knowledge of the Government of Catalonia and the European Social Fund.

## P-03

### Secondary flow assessment in an Amazonian meander bend using physical and numerical modeling approaches.

Magaly Cusipuma<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Engineering, Faculty of Physical Sciences, National University of San Marcos (UNMSM), Lima, Peru.

Secondary flow in the bent channel causes the problem of lateral river migration. This is a three-dimensional phenomenon characterized by a helicoidal flow pattern, radial acceleration, and centrifugal force acting in proportion to the average velocity. A physical model of the 'La Pastora' section of the Madre de Dios River was built. The physical model is 50 meters long and 6.9 meters wide on average. A numerical model called Telemac-2D was used to analyze the flow pattern. The flow pattern in the bent channel is tridimensional, and the parametrization of secondary current ( $A_s$ ) production and dissipation coefficient for secondary current was performed to reproduce the behavior in the two-dimensional model ( $A_{ds}$ ). These two parameters were gathered by the calibration process. When the secondary flow correction is not used, the velocity value measured in sections 1,2, and 3 (solid green line) is underestimated. When these two secondary current parameters are calibrated in a two-dimensional model, the velocity values estimated are close to those measured in the physical model (blue line). When secondary flow correction is used in a two-dimensional model, an adequate representation of the velocity field is obtained, significantly reducing errors. As a result, secondary flow correction must be included in bi-dimensional models to maintain the non-uniformity of the vertical velocity field. In addition to that, the effect of helical flows could affect the rate and direction of sediment transport which was a relevant outlook of this research.

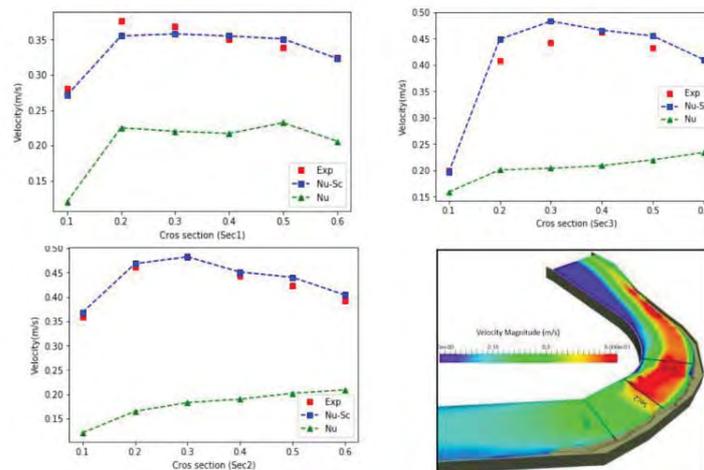


Figure 1 : Numerical simulation (solid green line - Nu) are underestimated with respect to the values measured, as shown. When the correction is applied by secondary flow (solid blue line Nu-Sc).

**Palabras claves :** Secondary current, numerical simulation, telemac-2d

#### Referencias

Abad, J.D., Buscaglia, G. y Garcia, M.H. (2008) 2D stream hydrodynamics, sediment transport and bed morphology for engineering applications. *Hydrological Processes* 22, 1443-1459.

EDF (2014). The open TELEMAC-MASCARET modelling system website. <http://www.opentelemac.org/>.

Hervouet, J. M. (2007). *Hydrodynamics of Free Surface Flows, Modelling with the Finite Element Method*. John Wiley & Sons Ltd.

## P-04

### **Transmisión vertical del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y sus desafíos en Perú**

C. Roca Martínez <sup>1,2</sup>, A. Arce Cavero <sup>2</sup>, A.L Kolevic Roca <sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Santiago de Compostela, SCQ, España, <sup>2</sup> Asociación Luz, Arte y Salud, Lima, Perú, <sup>3</sup> Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú, <sup>4</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

La transmisión materno-infantil del VIH es un importante problema de salud pública en el Perú y a nivel mundial. A pesar de las estrategias implementadas para prevenir la transmisión de madre a hijo, aún nacen niños infectados en el país, con una incidencia de transmisión hasta del 4%, lejos de la meta de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual era alcanzar menos del 2%. Además, en el 2021 se reportó que ~ 2,73 millones de niños de 0 a 19 años vivían con VIH en todo el mundo, y 301 niños morían diariamente por causas relacionadas con el SIDA, principalmente debido a la falta de acceso a servicios de prevención, atención y tratamiento del VIH. Alrededor del 75 % de estas muertes prevenibles ocurrieron entre niños menores de 10 años (Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida). También hay un gran número de niños menores de 18 años que han perdido a uno o ambos padres por causas relacionadas con el SIDA, lo que afecta su calidad de vida y bienestar emocional. El presente análisis observacional reúne la información obtenida desde el 2016 hasta el 2023, tras un trabajo social realizado con niños provenientes de provincia con VIH. Hemos identificado desafíos específicos en el acceso a los servicios de atención médica, especialmente para aquellos que viven en contextos de pobreza extrema y aislamiento geográfico. Se ha encontrado que la falta de transporte, la falta de personal médico capacitado y equipamiento en provincia para atender a niños y adolescentes con VIH son barreras importantes para el acceso a la atención médica especializada. Además, muchos niños y adolescentes y sus familiares con VIH experimentan altos niveles de estrés emocional y trauma debido a la discriminación y el estigma que enfrentan, lo que aumenta el riesgo de abandono del tratamiento y por consiguiente de la resistencia a los tratamientos retrovirales. Lo expuesto, se suma a un mayor riesgo de pobreza, falta de vivienda, abandono escolar, y pérdida de oportunidades. En conclusión, se necesita actuar urgentemente para ayudar a niños y adolescentes con VIH en el Perú, mediante la prevención y tratamiento temprano, así como abordar sus desafíos médicos, sociales y emocionales. Es necesario un esfuerzo coordinado y sostenido para mejorar su calidad de vida, reducir la propagación del VIH e idealmente alinearnos a los objetivos actuales de la OMS para el 2030, que implica cero nuevas infecciones en lactantes y niños.

Agradecimientos: A la Lic. Sharon Asmat Jacobo por su apoyo en la coordinación y a la Lic. Claudia Ishiyama Guerra por el soporte psicológico.

## A Quechua Language and Knowledge Base for Quechua Communities

Elwin Huaman<sup>1\*</sup>, Jorge Luis Huaman<sup>2</sup>, and Wendi Huaman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Innsbruck, Austria

<sup>2</sup>National University of the Altiplano of Puno, Peru

Over the last decade, the Web has increasingly become a space of language and knowledge representation. However, it is only true for well-spread languages and well-established communities, while minority communities and their resources received less attention. In this paper, we propose QICHWABASE to support the harmonization process of the Quechua language and knowledge, and its community. For doing it, we adopt a knowledge graph generation methodology: creation, hosting, curation, and deployment, as well as methods and tools that could become a game changer in favour of Quechua communities around the world. We conclude that the methodology and tools adopted on building QICHWABASE, which is a Wikibase instance, could enhance the presence of minorities on the Web. Last but not least, QICHWABASE might help to improve and support entity linking and knowledge validation tasks, and supporting the development of applications, such as dialogue systems, chatbots, for the quechua communities around the world.

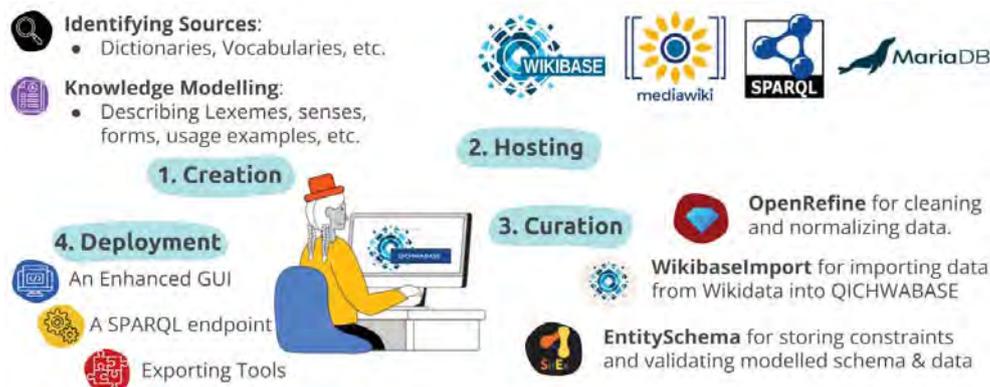


Figure 1: QICHWABASE generation workflow: creation, hosting, curation, and deployment.

### References:

- [1] S. Aghaei, K. Angele, E. Huaman, G. Bushati, M. Schiestl, A. Fensel, Interactive search on the web: The story so far, *Inf. 13* (2022) 324. URL: <https://doi.org/10.3390/info13070324>.
- [2] E. Huaman, J. L. Huaman, W. Huaman, Getting quechua closer to final users through knowledge graphs, *CoRR abs/2208.12608* (2022). URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.12608>.
- [3] D. Fensel, U. Simsek, K. Angele, E. Huaman, E. Kärle, O. Panasiuk, I. Toma, J. Umbrich, A. Wahler, How to use a knowledge graph, *Knowledge Graphs - Methodology, Tools and Selected Use Cases*, Springer, 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37439-6>.
- [4] E. Huaman, D. Fensel, Knowledge graph curation: A practical framework, in: *IJCKG'21: The 10th International Joint Conference on Knowledge Graphs, Virtual Event, Thailand, December 6 - 8, 2021, ACM, 2021*, pp. 166–171. URL: <https://doi.org/10.1145/3502223.3502247>.
- [5] E. Huaman, E. Kärle, D. Fensel, Knowledge graph validation, *CoRR abs/2005.01389* (2020). URL: <https://arxiv.org/abs/2005.01389>.

## P-06

### Estrategias de ahorro energético en el diseño lumínico de museos

E. Espinoza Cateriano

Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

El Perú cuenta con un gran patrimonio histórico que necesita una correcta exposición. Los museos son espacios donde las condiciones lumínicas deben estar controladas por motivos de conservación de los objetos. Sin embargo, observamos una predisposición a mantener niveles altos de luz con la premisa de tener más luz para tener una mejor visión. La investigación propone estrategias de ahorro energético a considerar en el diseño de espacios con baja intensidad lumínica enfocándose en la relación que existe entre luminancia y temperatura de color para distinguir entre superficies con diferente información en el campo visual.

El objetivo es contribuir a soluciones de ahorro de energía en el campo del diseño lumínico. La elección de la temperatura de color de las fuentes de luz y el nivel de luz en función de la actividad visual es clave para minimizar el consumo energético. La temperatura de color puede ser una herramienta de diseño cuando se desea bajar el nivel de luz, lo que permite al usuario diferenciar entre grupos de superficies en función de las actividades relacionadas con la visión.

La metodología utilizada para este estudio se divide en tres partes y consiste en la correlación entre el valor de luminancia, el valor de temperatura de color y la tarea visual:

Observación: Identificación de actividades relacionadas con la visión.

Medición: Iluminancia, luminancia y temperatura de color.

Análisis de resultados: Relación entre luminancia, temperatura de color y tarea visual.

Para el análisis de resultados se eligió el estudio del Museo de Badalona en Barcelona, ya que la elección de las temperaturas de color asociados al valor de luminancias en este museo parece corresponder al propósito de diferenciar las tareas visuales como orientar, caminar, leer, etc.

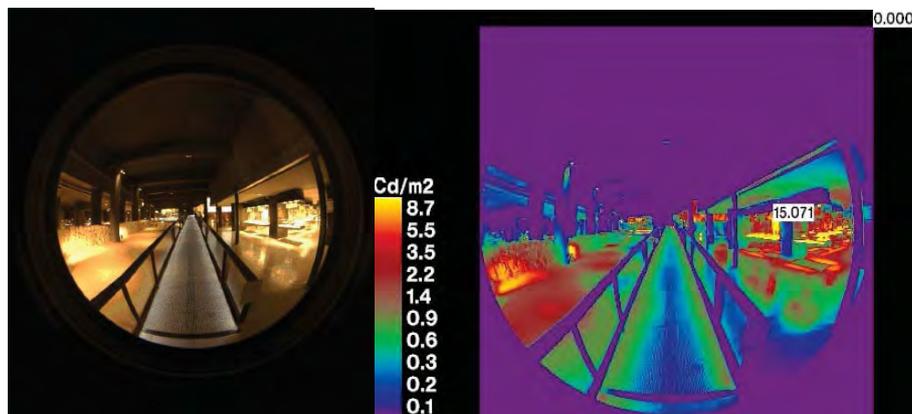


Figura 1. Foto HDR (izquierda). Foto en falso color (derecha).

En conclusión, para espacios con baja intensidad lumínica, la temperatura de color ayuda a diferenciar y clasificar la información visual que proviene de valores de luminancia similares. En los museos y en cualquier espacio con bajos niveles de luz, nos guiamos por la visión escotópica. Por tanto, la información visual que nos proporcionan el color de las superficies se reduce y nos guiamos por el contraste de luminancia. En estos casos, la temperatura de color es una herramienta en el diseño lumínico que devuelve información cromática disminuida por la visión escotópica ya que permite diferenciar entre superficies con bajo contraste de luminancia.

Palabras clave: museo, iluminación, visión escotópica.

## Characterizing the evolution of binding interface stability of SARS-CoV-2 variants with human cell receptor

Ankita Ray,<sup>1</sup> Tran Thi Minh Thu,<sup>2,3</sup> Rodrigo A. Moreira,<sup>4</sup> David Alsteens<sup>1,5</sup> and Adolfo B. Poma,<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Louvain Institute of Biomolecular Science and Technology, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium

<sup>2</sup> Faculty of Materials Science and Technology, University of Science—VNU HCM, 227 Nguyen Van Cu Street, District 5, Ho Chi Minh City 700000, Vietnam

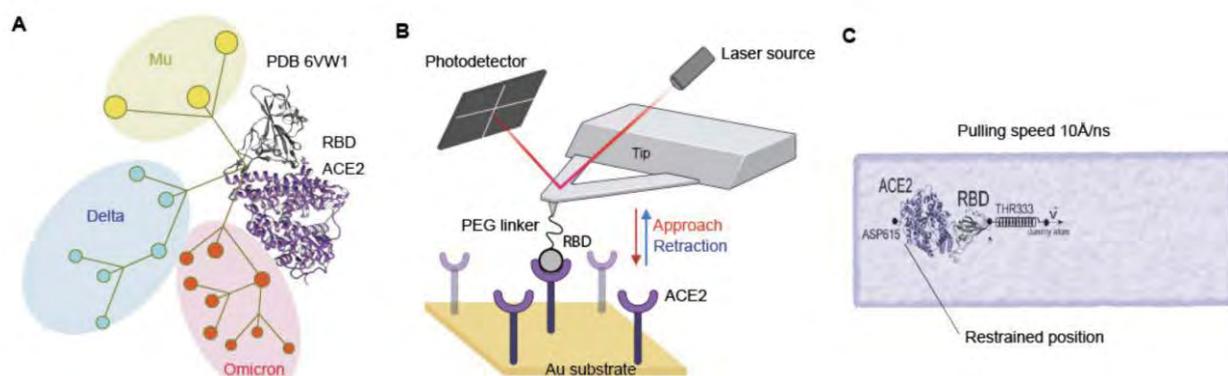
<sup>3</sup> Vietnam National University, Ho Chi Minh City 700000, Vietnam

<sup>4</sup> Basque Center for Applied Mathematics, Mazarredo 14, 48009 Bilbao, Bizkaia, Spain

<sup>5</sup> Walloon Excellence in Life sciences and Biotechnology (WELBIO), 1300 Wavre, Belgium

<sup>6</sup> Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Pawińskiego 5B, 02-106, Warsaw, Poland

The novel coronavirus SARS-CoV-2 has caused a global pandemic, and much research is being done to understand the different mechanism this virus uses to overcome the immune system and spreading. One important aspect of this research is the study of the binding interface between the virus and human receptors. This interface plays a crucial role in virus transmission and is a potential target for therapeutic intervention. In this study, the binding interface between the receptor-binding domain (RBD) of SARS-CoV-2 and the ACE2 receptors was investigated using molecular dynamics simulation and atomic force microscopy (see **Figure 1**). The aim was to understand the impact of variants of concern on the binding affinity between RBD and ACE2. Our previous [1] results showed a substantial role played by key amino at the RBD interface in equilibrium. Our new results showed that some of the latest variants have a stronger binding affinity, leading to the possibility of immune escape. The findings of this study provide important insights into the dynamics of the RBD-ACE2 interaction and can inform the development of new strategies for combating SARS-CoV-2. This research highlights the importance of continued monitoring and study of the virus and its variants to effectively control its spread and minimize its impact on public health.



**Figure 1. Single-molecule investigation of SARS-CoV-2 variants using AFM and SMD.** (A) Phylogenetic tree of SARS-CoV2 showing the emergence of the variants of concern (VOCs) Omicron, Delta, Mu. (B) Probing of RBD mutants binding to ACE2 receptors using atomic force microscopy (AFM). (C) All-atom steered molecular dynamics (SMD) simulation with tethered ACE2 protein showing effect of force pulling on the RBD protein

[1] Koehler, M., Ray, A., Moreira, R. A., Juniku, B., Poma, A. B., & Alsteens, D., **2021**. Molecular insights into receptor binding energetics and neutralization of SARS-CoV-2 variants. *Nature communications*, **12**(1), 6977.

P-08

## Characterization of preneoplastic lesions associated with non-cirrhotic liver cancer development using single cell technology

K. Cancino<sup>1,2</sup>, E. Sarot<sup>1</sup>, C. Valle<sup>1</sup>, E. Ruiz<sup>3</sup>, S. Casavilca<sup>3</sup>, P. Pineau<sup>4</sup>, F. Lopez<sup>1</sup>, J.P. Cerapio<sup>1</sup>, S. Bertani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches en Cancérologie de Toulouse, Toulouse, France

<sup>2</sup> Institut de Recherche et Développement, Toulouse, France

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima, Peru

<sup>4</sup> Institut Pasteur, Paris, France

Hepatocellular carcinoma (HCC) is the most common primary liver cancer and a leading cause of cancer-related death worldwide. The development of HCC is frequently associated with chronic liver damage and long-lasting hepatic diseases that trigger carcinogenic processes. This process is mainly associated with hepatic cirrhosis, and usually develops in aged individuals (around 60 y.o. in average). However, in Peru, clinical and demographic features of HCC development are not in accordance with those described in the literature. In Peru, the HCC has a bimodal distribution, two group of patients, around 25 and 60 years old. These patients present high levels of alpha-fetoprotein, hepatitis B virus (HBV) infection, non-cirrhotic livers, and huge tumors (>10cm of diameter). In addition, Peruvian HCC is characterized by a peculiar molecular spectrum (insertions and deletions) associated with global hypermethylation with a stem cell-like genotype. In addition, our group recently described the presence of preneoplastic clear cell foci in non-cirrhotic liver parenchyma (20% of all HCC cases). However, the carcinogenic potential of these foci has not yet been characterized. For these reasons, we aimed to apply single-cell technology to characterize the pre-neoplastic clear cell foci, malignant cells, non-malignant hepatocytes, as well as their microenvironment, in order to better understand the cell-fate transition from the pre-malignant to malignant state at different molecular network levels. During this meeting, we will present the preliminary results of single-cell characterization of Peruvian non-cirrhotic HCC.

Keywords: liver cancer, single-cell, scRNA-seq, preneoplastic lesions, cell-fate transition

P-09

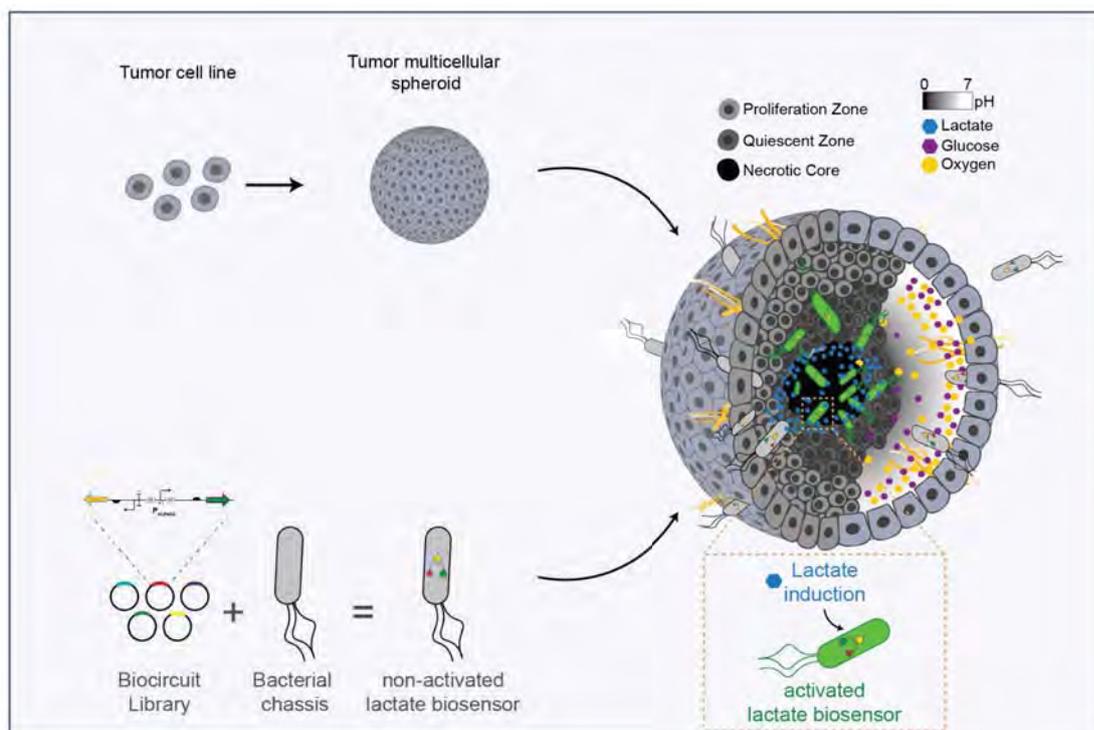
## Targeting Multicellular Tumor Spheroid Lactate with Programmable Bacterial Biosensor

M. Camacho Rufino<sup>1,2</sup>, A. Zuñiga<sup>1</sup>, J. Bonnet<sup>1</sup>.

1. Centre de Biochimie Structurale. Université de Montpellier, France.  
 2. Roche Institute for Translational Bioengineering, Basel, Switzerland.

### Abstract

Genetic tools have allowed the programming of therapeutic bacteria as small robots with high signal processing abilities capable of sensing local tumor microenvironments to deliver therapeutic payloads *in vivo*. Lactate is one of the principal biomarkers in tumor microenvironment and its detection could help with the specific delivery of antitumor molecules. Currently, lactate biosensors are based on the native lactate operon which operates in glucose-low and aerobic environments. This is not optimal for application in tumors because of the hypoxic and glucose-rich conditions. Here we present a synthetic lactate biosensor system termed ALPaGA (for A Lactate Promoter Operating in GLucose and Anaerobia). We found that ALPaGA biosensor has the remarkable capability to detect lactate in presence of glucose. We tested ALPaGA functionality on tumor multicellular spheroids, a three-dimensional cell culture system. Our results contribute to the development of more sophisticated biosensor models for targeting tumor metabolites. Furthermore, ALPaGA 2.0 application would be evaluated in tumor-derived organoids or patient-derived xenograft models.



# Investigación de la deformación axial en columnas de bambú en prototipo de vivienda rural en Bagua Chica, Perú.

Emerson Cuadros<sup>1</sup> , Guido Ordoñez<sup>2</sup> , Yesenia Santillan<sup>2</sup> , Jairo Danducho<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC-BarcelonaTech), 08034 Barcelona, Spain

<sup>2</sup> Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía, 01721 Amazonas, Perú.

El objetivo 11 del desarrollo sostenible ONU busca promover la construcción de infraestructuras resilientes. En ese contexto, la región Amazonas una de las productoras principales de bambú en el Perú, presenta una oportunidad para desarrollar el uso de esta planta y lograr dicho objetivo. A pesar de ello, el uso en las comunidades de la región Amazonas es limitado, las construcciones típicas rurales se realizan mayormente con madera. Sin embargo, el bambú es una alternativa ecológica y renovable para otros materiales de construcción por sus propiedades mecánicas y ecológicas. Existen diferentes normas para la construcción con bambú, pero estas son generales y conservadoras. En ese sentido se ha ejecutado un programa experimental para analizar el comportamiento axial de las columnas de bambú en un prototipo a escala real ubicado en la región Amazonas en 03 meses. El diseño estructural y espacial se basó en los de una vivienda unifamiliar típica. El modelo estructural consta de tres ambientes y está conformado por seis columnas de bambú. El montaje se dividió en nueve etapas que incluyen la construcción de los dados de concreto, el montaje de los marcos de bambú y la instalación del sistema de monitoreo y adquisición de datos. El procedimiento de ensayo consistió en la aplicación cargas verticales estáticas en dos fases. Las mediciones se realizaron mediante comparadores en las 6 columnas de bambú y una monitorización constante en una columna central mediante una cámara inalámbrica. Se desarrolló una estación meteorológica in situ para medir la temperatura y humedad, con componentes electrónicos de bajo costo con código abierto y se utilizó la plataforma de thingspeak para el almacenamiento de datos. Los resultados indican que se ha alcanzado una deformación máxima de  $\epsilon = 8 \times 10^{-5}$  y que las columnas aún se encuentran en el 1.6% del límite elástico lo que indica un buen desempeño, un alto factor de seguridad y un margen adicional para soportar cargas adicionales, estos resultados confirman que las columnas de bambú son una solución prometedora para la construcción de viviendas en zonas rurales de la selva amazónica y que puede utilizarse para la mejora de los códigos vigentes de construcción.

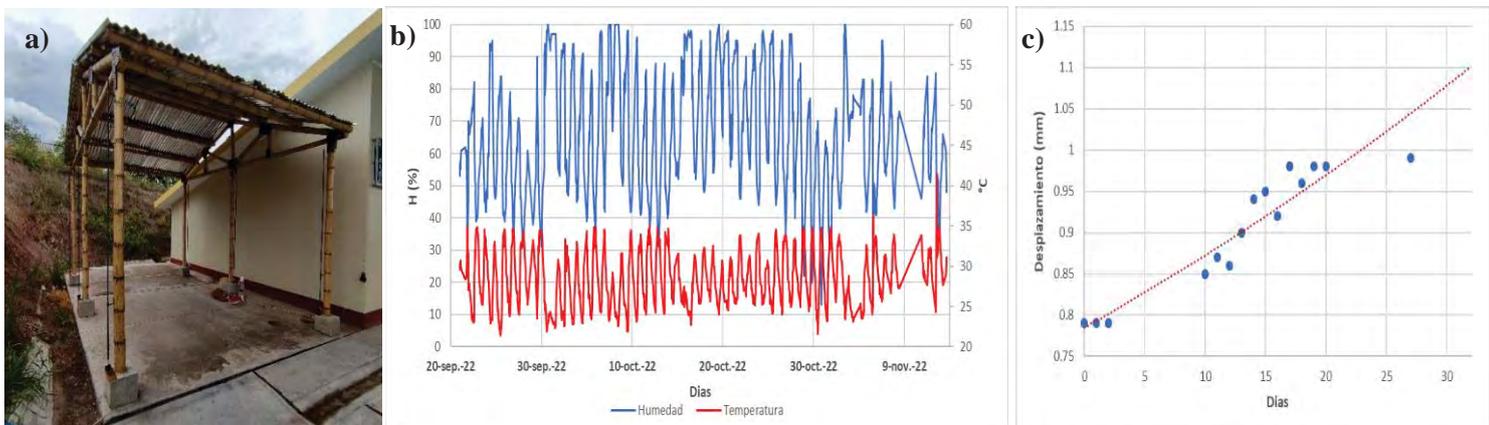


Fig 1. a) Prototipo finalizado con estructura de bambú y cobertura de calamina, b) Medicion de Temperatura y Humedad para la zona de estudio desde el 20 al 06 de diciembre del 2022 y c) Tendencia de desplazamiento axial de las columnas de Bambu.

**A Chitosan-based viscosupplement for drug delivery in the treatment of temporomandibular joint disorders: from *in vitro* to *in vivo* testing in a rat model**

Henry Chijcheapaza-Flores<sup>1,2</sup>, Florent Barry<sup>1,3</sup>, Marie Béret<sup>3</sup>, Nicolas Tabary<sup>2</sup>, Frédéric Cazaux<sup>2</sup>, Feng Chai<sup>1</sup>, Nicolas Blanchemain<sup>1</sup>, Bernard Martel<sup>2</sup>, Romain Nicot<sup>1,3</sup>, Maria José Garcia Fernandez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Lille, INSERM, U1008 - Advanced Drug Delivery Systems, F-59000 Lille, France

<sup>2</sup> University of Lille, CNRS, INRAE, Centrale Lille, UMR 8207 – UMET – Unité Matériaux et transformations, F-59000 Lille, France

<sup>3</sup> University of Lille, CHU Lille, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, F-59000 Lille, France

Temporomandibular joint disorders (TMJD), including disc displacements and degenerative joint diseases such as osteoarthritis, affect 31 % of the global population. The main symptoms of osteoarthritis concern restricted jaw movement and pain, partly due to degradation of hyaluronic acid present inside the articular disc, leading to disc displacement and cartilage degradation. Several treatments have been administered to manage the pain and decrease the progression of degenerative joint disease, such as for example viscosupplementation and Non-Steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAID). However, treatments are limited by their short-term therapeutic activity (quick degradation) and side effects. This work aimed to develop an innovative intraarticular drug delivery system, merging the properties of a viscosupplementation hydrogel, based on chitosan (CHT) and a polymer of cyclodextrin (PCD), with the pharmacological activity of naproxen (NX, NSAID drug). Furthermore, the results presented in this work go from the *in vitro* development and design of the formulation up to the proof of concept in an *in vivo* model of TMJ disorder.

First, the viscoelastic and lubricant properties of the hydrogel were evaluated and compared to a commercial product (Ostenil®), the viscoelastic characterisation proved the higher elasticity ( $\tan \delta=0.81$ ) and viscosity ( $\eta=76$  Pa.s) of the CHT/PCD formulation compared to the control ( $\tan \delta=0.95$ ,  $\eta =15$  Pa.s). Furthermore, the tribological study in a PTFE-PTFE pin-on-disk model proved the lubricant properties of the hydrogel. Subsequently, the use of the hydrogel as a carrier for controlled local delivery was studied, the CHT/PCD/NX was tested in a USP dissolution apparatus I and a maximum drug release ( $94 \pm 2\%$ ) was observed after 36 h. Secondly, the *in vivo* test consisted of the pain assessment after monoiodoacetate (MIA)-induced osteoarthritis in rats and until 30 days after treatment. ANOVA demonstrated a significantly lower sensitivity value ( $p<0.05$ ) for rats randomly treated with the CHT/PCD and CHT/PCD/NX formulation compared to placebo (saline solution) from day 7 to day 21. No toxic effects of the CHT/PCD or CHT/PCD/NX formulations were observed during the study.

To conclude, a proof of concept was obtained at the end of this work. Results demonstrate the efficacy of this approach by using a polyelectrolyte complex to lubricate and to control the drug release of NX. Hereafter, the next steps consist of the validation of its use in other joints and the study of other drug candidates for their use in more specific variants of osteoarthritis or osteoarticular disorders.

**Keywords:** Chitosan, Polymer of cyclodextrin, drug delivery, viscosupplementation, TMJ disorders

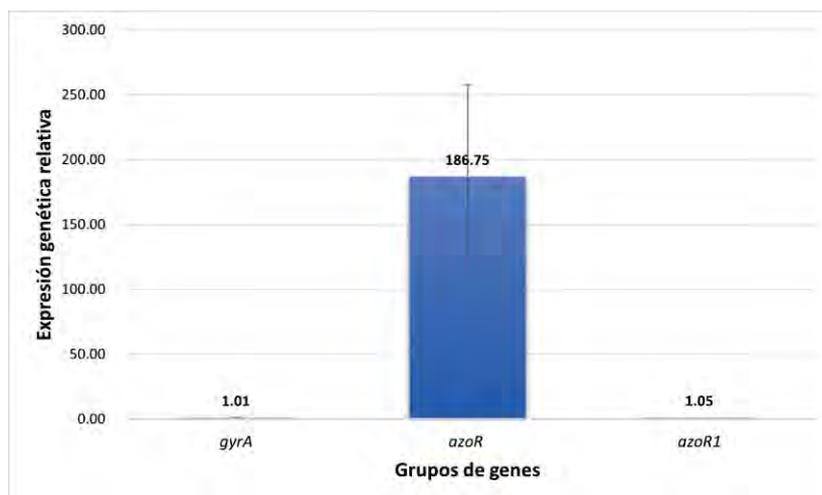
## Análisis de la expresión génica de enzimas azoreductasas en la bacteria extremófila *Shewanella algae* 2NE11 con potencial de biorremediación

D. Cruz Espinoza<sup>1</sup>, B. Reyes Moreno<sup>2</sup>, M. Taira Custodio<sup>3</sup>, P. Ramirez Roca<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Instituto Peruano de Energía Nuclear.

<sup>2-3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

La eliminación de los colorantes azoicos que se desechan como efluentes residuales de diversas industrias, como la textil, es un problema de contaminación ambiental significativo y preocupante. Se ha demostrado que algunos microorganismos tienen la capacidad de metabolizar colorantes azoicos mediante una serie de enzimas, especialmente las azoreductasas, que pueden escindir los enlaces azo de los colorantes. Debido al potencial que ofrecen estas enzimas en la eliminación de colorantes en efluentes industriales, la comunidad científica ha mostrado un gran interés en caracterizarlas. *Shewanella algae* 2NE11, es una cepa extremófila con capacidad de decolorar diferentes tipos de colorantes azoicos, en ella se han determinado una serie de genes que podrían estar involucradas en el proceso de decoloración de tintes azoicos, entre los cuales destacan el gen de la NADH-azoreductasa dependiente de FMN (*azoR*) y el gen de la enzima NAD(P)H Oxidorreductasa (*azoR1*). En esta investigación, se utilizó el Termociclador QuantStudio™ 5 Real-Time PCR Systems para cuantificar la expresión génica de las enzimas azoreductasas en *S. algae* 2NE11 durante el proceso de decoloración del colorante azoico rojo de metilo a partir del ARN mensajero (mRNA). Se estableció un grupo control, donde la bacteria creció en ausencia de colorante para poder comparar y evaluar los cambios en la expresión génica. Los datos obtenidos de expresión génica obtenidos se analizaron aplicando el método Delta Delta Ct ( $2^{-(\Delta\Delta Ct)}$ ). Se observó que la expresión del gen *azoR*, que codifica la enzima NADH-azoreductasa, aumentó significativamente en presencia del colorante, mientras que no se evidenciaron diferencias significativas en la expresión del gen *azoR1*, que codifica la enzima NAD(P)H Oxidorreductasa, en comparación con el grupo control. Estos hallazgos sugieren que solo la NADH-azoreductasa podría estar más relacionada vía metabólica de los colorantes azoicos en *S. algae* 2NE11. Los resultados obtenidos son de gran relevancia para la tecnología enzimática, ya que respaldan aún más su aplicación en la biorremediación y tratamiento de efluentes textiles.



**Figura 1.** Variación de la expresión génica de los genes *azoR* y *azoR1* frente *gyrA* en presencia del rojo de metilo. Se observa una sobreexpresión de 186.75 en *azoR* en comparación con el gen *gyrA* (1.01). La expresión del gen *azoR1* (1.05) se mantuvo constante en todas las condiciones experimentales.

### Referencias:

1. Lizárraga, W. C., Mormontoy, C. G., Calla, H., Castañeda, M., Taira, M., Garcia, R., ... & Ramirez, P. (2022). Complete genome sequence of *Shewanella algae* strain 2NE11, a decolorizing bacterium isolated from industrial effluent in Peru. *Biotechnology Reports*, 33, e00704.

## **Análisis de la generación y composición de los residuos sólidos domiciliarios durante la pandemia de COVID-19 aplicando una metodología virtual: resultados del estudio de caso**

MSc. Norvin Requena

Grupo de investigación: Gestión Integral de Residuos para el Desarrollo Sostenible,  
 Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú

La pandemia generó una crisis en la economía y salud pública a nivel mundial: asimismo, ha producido una serie de cambios ambientales en la calidad del agua, aire y en la generación y composición de los residuos sólidos, en este último sobre todo por el cambio radical del estilo de vida de millones de personas que buscaron protegerse del virus, aumentando así el consumo de plásticos de un solo uso al ser considerados seguros y de los deliverys. Tradicionalmente, los datos de composición de residuos se obtienen a través de estudios de caracterización que requieren trabajo de campo. La pandemia de COVID-19 imposibilitó llevar a cabo tal trabajo de campo. La novedad de la metodología presentada radica en la posibilidad de recolectar datos sobre la generación y composición de los residuos sin necesidad de salir de casa y con una mínima inversión. Esta metodología se basa en medios virtuales de capacitación en estudios de caracterización de residuos sólidos (ECRS), recopilación y entrega de información; para ello se utilizan, respectivamente, reuniones virtuales (Google Meet), formularios (Google Forms) y envío de información en línea (Google Drive). Un equipo de entre cinco y diez personas puede gestionar las llamadas, la formación y el procesamiento de grandes cantidades de datos. El trabajo de campo se reemplaza por el trabajo voluntario de los participantes en sus hogares. Esta metodología no solo es útil para recopilar información cuantitativa, sino también como un medio para sensibilizar a los participantes. La metodología fue aplicada en 30 hogares pertenecientes a 22 distritos de Lima metropolitana del 14 al 20 de junio de 2020, los participantes recibieron asesoría constante a través de medios virtuales para realización y registro de datos en formularios virtuales, como el peso de los residuos generados previamente clasificados. Los resultados tienen una confiabilidad de 95%, error de 17% y desviación estándar 0,23. La generación per capita (GPC) fue 0.496 Kg/hab.día y la composición fue 49.21% de materia orgánica (MO), 12.10% de aprovechables (A), 28.27% no aprovechables (NA) y 10.42% peligrosos (P). Comparado con los ECRS del 2018 para los mismos distritos, se obtuvieron una disminución de 18.69% de GPC, 12.58 % de MO, 41.4% de A e incrementó 100.2% de NA y 13.24% de P. Estos resultados son importantes para la toma de decisiones sustentadas y efectivas en la gestión de residuos municipales, además, de tener un antecedente para futuras pandemias.

**Palabras Clave:** Caracterización, composición, COVID-19, pandemia, residuos.

### **Referencias:**

1. Requena-Sanchez, N., Carbonel-Ramos, D. & Campodónico, L.F.D. A novel methodology for household waste characterization during the COVID-19 pandemic: case study results. *J Mater Cycles Waste Manag* **24**, 200–209 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10163-021-01309-1>
2. Requena-Sanchez, N., Carbonel-Ramos, D., Moonsammy, S. *et al.* Virtual Methodology for Household Waste Characterization During The Pandemic in An Urban District of Peru: Citizen Science for Waste Management. *Environmental Management* **69**, 1078–1090 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01610-1>

## River Mining, un monitoreo integral del impacto de la minería de oro en los ríos de la Amazonía peruana

M. Moreno-Brush<sup>1</sup>, L.E. Fernández<sup>2</sup>, C. Vega<sup>2</sup>, J. Araujo<sup>2</sup>, L. Guerrero<sup>1,3</sup>, Y. Estrada<sup>1</sup>, K. Paiva<sup>1</sup>, E.C. Portocarrero<sup>1</sup>, A. Correa<sup>1</sup>, M.P. García Veramatus<sup>1</sup>, C. Timaná<sup>1,2</sup>, N. Callán<sup>1</sup>, A. De la Cruz<sup>1</sup>, H. Valverde<sup>1</sup>, P. Sisniegas<sup>1</sup>, G. Valdivia<sup>1</sup>, B. Santillán<sup>1</sup>, D. Horna<sup>1</sup>, P. Rau<sup>1</sup>, P. Venail<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), Lima, Perú <sup>2</sup>Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCA), Puerto Maldonado, Perú  
<sup>3</sup>Louisiana State University, Baton Rouge, Estados Unidos

### RESUMEN

Los ríos desempeñan un papel importante en sustentar la vida en la Tierra y el desarrollo humano. Sirven como medio de interacción entre sedimentos, agua y vegetación a lo largo de una cuenca; proveen hábitat para un amplio número de especies; suministran agua dulce y alimentos; y sirven como vías de transporte para personas y mercancías. De ahí la importancia de comprender los procesos relacionados con su dinámica y las respuestas a las perturbaciones naturales y humanas para diseñar e implementar adecuados planes de gestión. En el Perú, el departamento amazónico de Madre de Dios (MDD) es un foco de biodiversidad mundial y reconocido como la Capital de la Biodiversidad del país. Sin embargo, también es la región más afectada por la minería de oro artesanal y de pequeña escala en toda la Amazonía. Diversos estudios han investigado la problemática socio-ambiental en la región; sin embargo, aún no se cuenta con suficiente información para implementar un sistema integral de evaluación y monitoreo del impacto de la minería en la dinámica fluvial.

River Mining, un proyecto multi e interdisciplinario, liderado y ejecutado primariamente por mujeres científicas peruanas, investigó durante casi tres años los impactos de la minería en la morfología del río MDD, y el consecuente efecto en la biodiversidad acuática y en la dispersión y bioacumulación de mercurio. Esta presentación ofrecerá un resumen de los principales resultados y productos que el proyecto ha generado combinando técnicas de sensoramiento remoto y mediciones de campo: 1) la primera evaluación cuantitativa de los cambios morfológicos en el río MDD y el impacto de la minería en la dinámica física fluvial, 2) el primer estudio sobre los cambios en la cobertura/uso del suelo en la hidrología de ríos mineros de la región, 3) la primera cuantificación de la influencia de la dinámica fluvial en el transporte de mercurio, 4) el primer estudio de los impactos de la minería en la biodiversidad acuática, y 5) la primera evaluación rápida del riesgo ecotoxicológico del mercurio en la vida silvestre. Estos resultados demuestran la importancia de entender la dinámica de los ríos amazónicos y se espera que sean considerados en políticas públicas y estrategias de mitigación, sobre todo para la salud y el bienestar de las comunidades humanas y animales que dependen directamente de los ríos para su subsistencia.

Agradecimientos: River Mining se ejecutó en colaboración con USDA y financiamiento del programa PEER de USAID/NAS.

## La Inversión térmica costera en una zona industrial del Perú: Influencia en la dispersión de SO<sub>2</sub> y sus efectos ambientales

K. Martínez

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Lima 27, Perú

La inversión térmica es un fenómeno natural presente en la costa peruana que genera un límite a la dispersión de gases. El conocimiento de su dinámica es importante en ámbitos industriales porque define los componentes ambientales con mayor potencial de ser afectados. El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) - Perú, en el marco de sus funciones, realizó un estudio en una zona industrial costera, donde opera una refinería metálica, con el objetivo de determinar los efectos de la generación de SO<sub>2</sub> sobre la calidad del aire y tilandsiales en el área de influencia de la actividad industrial.

Para ello se realizaron mediciones de SO<sub>2</sub> con equipos automáticos de fluorescencia ultravioleta y parámetros meteorológicos en 5 puntos ubicados tanto a barlovento como a sotavento de la actividad industrial por alrededor de 20 días; además, se analizó el contenido de sulfuro en tejido vegetal de tillandsias (*Tillandsia purpurea* y *Tillandsia sp*) mediante el método ICP-MS en 19 muestras compuestas de las hojas más frescas en un área de hasta 5 m<sup>2</sup>. Los resultados de temperatura ambiental mostraron que aproximadamente a una altura de 600 m s.n.m. se producía la capa de inversión térmica la cual es de relevancia entre las 0:00 y 8:00 horas aproximadamente, momentos en los que se registró concentraciones de hasta 3014,1 µg/m<sup>3</sup> de SO<sub>2</sub> relacionadas a calmas, eventuales ventolinhas (0,6 a 1,5 m/s) e inversión térmica que favorecieron la acumulación de SO<sub>2</sub> en la zona. Además, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa para las concentraciones de sulfuro en tejido vegetal, siendo mayores las concentraciones de las muestras colectadas en sotavento, con una concentración de sulfuro máxima de 16138 mg/kg, en contraste a 3939 mg/kg encontrado en barlovento.

Al estar la capa de inversión térmica por sobre la altura de la chimenea de SO<sub>2</sub> se produce un efecto conocido como fumigación, impactando el gas en el suelo a pocos metros de la ubicación de la fuente en sentido sotavento. Los efectos ambientales en la comunidad de tillandsiales fue la mayor mortandad de especies además de la mayor concentración de sulfuro, dado que este tipo de plantas de desierto toman sus nutrientes de la atmósfera, factor que hizo que sean más vulnerables.

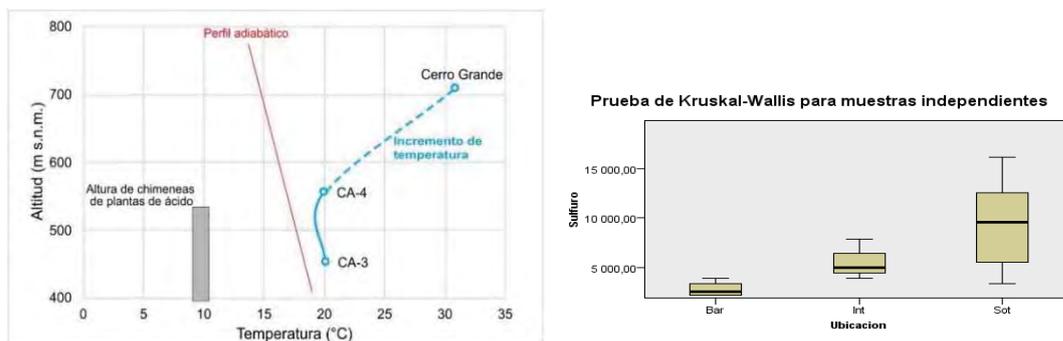


Figura 1. A) Perfil de temperatura ambiental. B) Diagrama de cajas de las concentraciones de sulfato en tejido vegetal

**Agradecimientos:** Al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental por autorizar el uso de los datos.

## **Posibles impactos del cambio climático en las condiciones físicas y biogeoquímicas del mar peruano**

**Chamorro Adolfo**<sup>1</sup>, Tam Jorge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú  
e-mail: [achamorro@imarpe.gob.pe](mailto:achamorro@imarpe.gob.pe)

El mar peruano conforma uno de los cuatro sistemas de afloramiento más importantes de los océanos del mundo. En este sistema de afloramiento, como en otros, el principal proceso físico es el afloramiento de agua fría y rica en nutrientes de las profundidades del océano hacia la superficie cerca de la costa, lo cual desencadena su alta productividad biológica, pesquera y económica. Dado que este sistema es muy sensible a la variabilidad climática, como se observa por ejemplo durante eventos El Niño, existe mucha inquietud sobre el posible impacto del cambio climático sobre sus condiciones físicas y biogeoquímicas. En este trabajo se presentan resultados de estudios regionales sobre las tendencias históricas observadas y posible evolución futura de variables claves del sistema de afloramiento peruano, para fines del siglo XXI, bajo escenarios de altas emisiones de gases de efecto invernadero. Respecto a las condiciones físicas, en un escenario pesimista se proyecta un posible debilitamiento del viento en el verano y un incremento de la temperatura superficial del mar entre 2 y 4 °C. Asimismo, se proyectan incrementos en la estratificación, la profundidad e intensidad de la contracorriente Perú-Chile y en la turbulencia costera, una reducción del espesor de la corriente costera y del afloramiento, y una profundización de la termoclina. Respecto a las condiciones biogeoquímicas, disminuye la clorofila y zooplancton en los modelos globales, mientras que se observan distintas tendencias en modelos regionales. Estos resultados señalan que en el futuro es posible que el afloramiento costero sea menos efectivo y que se produzca una reducción de la productividad del mar peruano. Sin embargo, más estudios son necesarios, utilizando diferentes modelos y escenarios, para reducir la incertidumbre sobre la evolución futura de las condiciones del mar peruano.

**Palabras claves:** Mar peruano, Cambio climático

### **Referencias:**

1. Chamorro, A., Echevin, V., Dutheil, C. et al. Projection of upwelling-favorable winds in the Peruvian upwelling system under the RCP8.5 scenario using a high-resolution regional model. *Clim Dyn* 57, 1–16 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00382-021-05689-w>
2. Echevin V, Gévaudan M, Espinoza-Morriberón D, Tam J, Aumont O, Gutierrez D, Colas F (2020) Physical and biogeochemical impacts of RCP8.5 scenario in the Peru upwelling system. *Biogeosciences* 17:3317–3341.

## Adiabatic Orbital Pumping in Metallic Heterostructures

Armando Pezo<sup>1,\*</sup> and Aurelien Manchon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aix-Marseille Université, CNRS, CINaM, Marseille, France

\* armando-arquimedes.PEZO-LOPEZ@univ-amu.fr

In this work, we theoretically investigate the coupled spin, charge and orbital dynamics induced by a precessing magnetization in a planar bilayer heterostructure. To do so, we developed a theory of adiabatic pumping using Keldysh formalism and Wigner expansion to the first order in magnetization dynamics. This approach enables us to model the pumping mechanism beyond the weak spin-orbit coupling limit. We carry out simulations using a model system to determine the parameters that control the pumping of spin and orbital moments into adjacent non-magnetic metals and show that in principle orbital pumping can be as large as spin pumping. We then extend our study to realistic bilayers involving both heavy metals (Pt, W) and light metals (Cu) computed by first principles calculations. We show that, alike spin pumping, strong orbital relaxation in the non-magnetic metal is necessary to maintain strong orbital pumping.

### References:

1. Frank Freimuth, Stefan Blügel, and Yuriy Mokrousov. Phys. Rev. B **95**, 094434.
2. T. Tanaka, H. Kontani, M. Naito, T. Naito, D. S. Hirashima, K. Yamada, and J. Inoue . Phys. Rev. B **77**, 165117.
3. A. Fert and H. Jaffrès. Phys. Rev. B **64**, 184420.



VII ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS PERUANOS EN EUROPA

# Sinapsis 2023

13-14-15 de julio, Ginebra, Suiza

## Posters

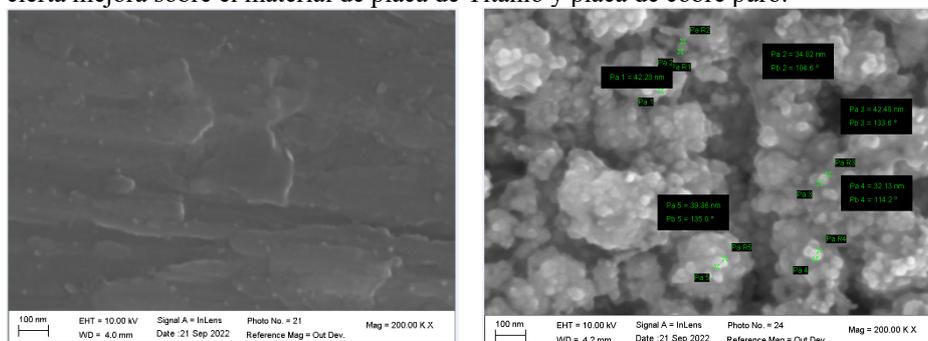
## “Desarrollo y optimización de cátodos basados en nanopartículas Cu depositados sobre placa de Ti para la reducción electroquímica de nitrato en aguas”.

Yenny Maribel Allica Castillo; [valccac@uni.pe](mailto:valccac@uni.pe); Adolfo La Rosa-Toro Gómez; [toro@uni.edu.pe](mailto:toro@uni.edu.pe); Laboratorio de Investigación de Electroquímica Aplicada, Facultad de Ciencias (Universidad Nacional de Ingeniería – UNI, Lima, Perú)  
 Carlos M. Sánchez-Sánchez; [carlos.sanchez@sorbonne-universite.fr](mailto:carlos.sanchez@sorbonne-universite.fr); Sorbonne Université, CNRS, Laboratoire Interfaces et Systèmes Electrochimiques, LISE, 4 Place Jussieu, 75005 Paris, France.

Debido a la emergente importancia de la reducción electroquímica de nitratos (ERN) en tratamientos de remediación de aguas de uso doméstico. El contaminante de nitrato en aguas se va volviendo una preocupación medioambiental. El límite máximo permitido de nitratos en agua de consumo humano  $50\text{mg NO}_3^- \cdot \text{L}^{-1}$  que refiere la OMS. Se busca la evaluación y estudio de nuevas propuestas de materiales para materiales catódicos para la ERN, evaluando estabilidad y la eficiencia<sup>1</sup>. En el presente trabajo se realizó la síntesis de nanopartículas de Cu recubierto sobre una placa de Ti para su uso como cátodo para un proceso de reducción electroquímica de nitratos en tratamientos de aguas.

El método de preparación se baso en la electrodeposición buscando ser un método reproducible. La placa de titanio pretratado ( $3\text{cm}^2$  de área) para su uso como cátodo mediante una oxidación superficial. Luego se procedió a emplear un potencial aplicado inicial de  $-1.5\text{V}$  seguido de  $-0.6\text{V}$  por 200 segundos. Se empleo los siguientes reactivos  $0,02\text{M CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  como precursor de las nanopartículas de cobre,  $4\%$  PVP como surfactante,  $0,04\text{M CH}_3\text{COONa}$  como acomplejante y en un medio ácido de  $\text{pH}1.5$ . El pH neutro o básico provoca hidróxidos. Se obtuvo un cátodo basado en placa de Ti ( $\text{Ti}_\text{Cu}$ ) de donde se caracterizaron por microscopía electrónica de barrido (SEM), EDS, DLS donde se obtuvo tamaños menores a  $100\text{nm}$  (Laboratorio LISE París Francia).

La reducción electroquímica de nitrato se llevó a cabo en una celda electroquímica no dividida, donde se estudió la influencia de las variables: concentración de nitrato, densidad de corriente donde la eficiencia de remoción del nitrato que se realizó con los cátodos de  $\text{Ti}_\text{Cu}$  preparados, se comparó con un cátodo de ti puro y una placa de cobre puro, resultando las mejores condiciones a  $\text{pH} 6.5$  y la mejor eficiencia para el material propuesto. En las siguientes condiciones:  $\text{Ti-IrO}_2$  como ánodo, densidades de corriente  $10\text{mA/cm}^2$ ,  $0,03\text{M Na}_2\text{SO}_4$  como electrolito de soporte por 90 minutos de reacción para un volumen de  $20\text{mL}$  con una concentración de  $100\text{mg L}^{-1}$  de  $\text{NO}_3^-$ . Se logró electrodeponer las nanopartículas Cu sobre la placa de Titanio, se caracterizaron por FE-SEM, métodos electroquímicos y UV-vis obteniéndose tamaños menores a  $100\text{nm}$  indicando que es nanomaterial. Su aplicación se probó con cierta mejora sobre el material de placa de Titanio y placa de cobre puro.



**Figura 2.** Micrografía FE - SEM del electrodo placa de Titanio pretratado (a la izquierda) y la placa de  $\text{Ti}_\text{Cu}$  de donde se obtuvo nanopartículas electrodepositadas con tamaños menores a  $100\text{nm}$

1 Cerrón-Calle, G. A., Fajardo, A. S., Sánchez-Sánchez, C. M., & Garcia-Segura, S. (2022). Highly reactive Cu-Pt bimetallic 3D-electrocatalyst for selective nitrate reduction to ammonia. *Applied Catalysis B: Environmental*, 302(July 2021). <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2021.120844>



## PT-2

**Violencia psicológica y pensamientos distorsionados en las relaciones de pareja: una comparación entre mujeres peruanas y españolas.**

\* Arias Merino, D (1,3), Sánchez Jesús, C (2), Ramos Cejudo, J (3), Arias Merino, G (4)

1 Centro de Emergencia Mujer Ancón, Lima, Perú

2 Centro de Salud Mental, Carhuamayo, Perú

3 Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

4 Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

(\*) Autora presentador y de correspondencia (denisseariasmerino@gmail.com)

**Introducción:** La violencia de género de tipo psicológico es un problema social complejo y su erradicación requiere un abordaje desde diferentes puntos de vista.

**Objetivo:** Identificar los pensamientos distorsionados sobre la mujer y medir la violencia sutil en las mujeres de dos contextos diferente (Perú y España).

**Método:** Se ha utilizado dos instrumentos de evaluación: Inventario de Abuso Psicológico en las Relaciones de Pareja (IAPRP), Inventario de Pensamientos Distorsionados (PD) sobre la Mujer y el Uso de la Violencia Reducido (IPDMUV-R). Aplicados a un total 43 mujeres peruanas y 41 españolas de entre 20 y 50 años. Se contrabalanceó el orden de aplicación de los cuestionarios, tomando en cuenta sus PD y si han sido víctima o no de violencia psicológica. Se solicitó el consentimiento informado. Se valoro la consistencia interna (CI) de ambos cuestionarios, además se realizó el análisis descriptivo y de correlación entre los PD y el abuso de violencia psicológica sufrida en las relaciones de pareja.

**Resultados:** La fiabilidad para el instrumento IAPRP fue de  $\alpha=0.94$  y para IPDMUV-R fue de  $\alpha=0.86$ , este último con dos dimensiones  $\alpha=0.84$ , para la dimensión de pensamientos sobre la mujer y un  $\alpha=0.79$  para la dimensión sobre el uso de la violencia. Encontramos que, las mujeres peruanas (Junín) obtuvieron puntajes más altos en violencia psicológica y en PD. Se destaca que las mujeres de Madrid reconocen la violencia sutil y sufren menos abuso psicológico que las mujeres de Junín (38.71% vs 78.9%). Las mujeres de Madrid (71%) tienen menos PD sobre sí mismas y sobre el uso de la violencia, que las mujeres de Junín (100%). Encontramos que las mujeres que tienen solo educación primaria tienen puntajes más altos en el IPDMUV-R. La correlación entre los PD y la violencia psicológica es positiva y estadísticamente significativa ( $p<0.00$ ) en las mujeres peruanas de la muestra.

**Conclusión:** Los índices psicométricos tanto del IPDMUV-R como del IAPRP permiten su uso como medida en la población femenina española y peruana. Existe violencia psicológica en las relaciones de pareja en ambos contextos.

Palabras clave: Violencia psicológica, pareja, género, pensamientos distorsionados



## PT-3

**La Agenda 2030 en el perfil profesional del arquitecto técnico**F. Avalos-Rodriguez <sup>1</sup>

Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España

En la actualidad el perfil del arquitecto técnico debe desarrollar competencias que se ve inmersas con el compromiso de hacer frente a los desafíos de la sostenibilidad que se encuentran en la comunidad, desde la rama de la construcción donde puede garantizar la sostenibilidad de los proyectos de edificios nuevos hasta el pensamiento crítico para enfrentar la problemática de la eficiencia energética en edificaciones antiguas. La concreción de la temática medioambiental que debe conocer el arquitecto técnico como profesional, tanto en relación con el conocimiento de contenidos como en la relación a la adopción de una postura respetuosa con el medioambiente en términos proyectuales y constructivos que tienda hacia una sostenibilidad arquitectónica. López (2005). La sostenibilidad es un término que tiene la necesidad de incluir contenidos medioambientales. Asimismo, desde la CRUE, se establece la Comisión Sectorial para la Calidad Ambiental el Desarrollo Sostenible y la Prevención de Riesgos, quién desde su sector ha encontrado dificultades para su implantación. Barrón *et al.* (2010)

En esta investigación se pretende demostrar la importancia de la ambientalización curricular en los planes de estudio del grado de Arquitectura Técnica en conjunto con las competencias y capacidades, en función a los objetivos de desarrollo sostenible que se plantean en la Agenda 2030. El estudio busca realizar la comparativa de materia que han sido de ayuda para definir un perfil de Arquitecto Técnico en relación con los objetivos de desarrollo sostenible. El estudio se realizó en base a una investigación exploratoria-descriptiva. Dando a conocer el análisis del plan de estudios junto con las competencias generales y específicas que adquiere un egresado de la carrera de Arquitectura Técnica, este no hace frente a una realidad en cuanto a los objetivos del desarrollo sostenible en las áreas involucradas.

En conclusión, se destaca la importancia de una formación integral y actualizada en habilidades y competencias sostenibles y eficientes energéticamente para los egresados de Arquitectura Técnica, y como esto se relaciona con los desafíos actuales en el ámbito de la construcción y la eficiencia energética.

## Bibliografía:

Barrón, A; Navarrete, A; Ferrer, Didac. Sostenibilización Curricular En Las Universidades Españolas. ¿Ha Llegado la Hora de Actuar? Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. [en línea]. Vol. 7, p. 388-399. [Consulta: 20 marzo 2023]. e-ISSN: 1697-011X. Disponible en: <<https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009018.pdf>>

López de Asiain Alberich, M. La formación medioambiental del arquitecto. Hacia un Programa de Docencia basado en la Arquitectura y el Medioambiente. [en línea]. Tesis doctoral, UPC, Escuela de Arquitectura de Barcelona. Departamento de construcciones arquitectónicas I, 2005 [Consulta: 07 marzo 2023]. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2117/93431>>

**PT-4****Segmentación semántica basada en Deep learning para la detección de floraciones de algas cianobacterias nocivas usando imágenes sintéticas**

F. Barrientos-Espilco<sup>1</sup>, E. Gascó<sup>1</sup>, C.I. López-González<sup>1</sup>, M.J. Gómez-Silva<sup>1</sup>, G. Pajares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España

**Resumen**

Las Floraciones de Algas Cianobacterias Nocivas (CyanoHABs) en lagos y embalses han aumentado sustancialmente en las últimas décadas debido a diferentes factores ambientales. Su detección precoz es una cuestión crucial para minimizar los efectos sobre la salud, especialmente en las masas de agua potencialmente potable y recreativa. El uso de Vehículos Autónomos de Superficie (ASVs) equipados con sistemas de visión artificial (cámaras) a bordo, representa una alternativa útil en este momento. En este sentido, proponemos un enfoque de segmentación semántica de imágenes basado en Deep Learning para la detección temprana de CyanoHABs considerando una perspectiva de ASV. El principal problema para detectar parches de CyanoHABs en imágenes con métodos basados en Deep Learning es, a menudo, la falta de conjuntos de datos con imágenes reales en número suficiente para entrenar los modelos. La recopilación de un número adecuado de imágenes requiere mucho tiempo, incluso años, ya que es necesario tener un sistema de imágenes permanentemente instalado para capturar imágenes en el momento en que los CyanoHABs aparecen en la superficie del agua de forma esporádica e intermitente en el tiempo. Para abordar este problema, primero generamos tres conjuntos de datos de imágenes que contienen parches de CyanoHABs, a) el primer conjunto de datos contiene parches reales de CyanoHABs como primer plano e imágenes de lagos y embalses como fondo, pero con un número limitado de ejemplos; b) el segundo, contiene parches sintéticos de CyanoHABs generados con el estado del arte Style-based Generative Adversarial Network Adaptive Discriminator Augmentation (StyleGAN2-ADA) y Neural Style Transfer como primer plano e imágenes de lagos y embalses como fondo, y c) el tercer conjunto, es la combinación de los dos anteriores. A continuación, entrenamos y evaluamos cuatro arquitecturas de modelos para la segmentación semántica (UNet++, FPN, PSPNet y DeepLabV3+) con dos codificadores (ResNet50 y EfficientNet-b6). Finalmente, evaluamos el modelo de mejor rendimiento de cada conjunto de datos en imágenes de prueba reales de diferentes distribuciones. Los resultados muestran la viabilidad del enfoque y que el modelo UNet++ con EfficientNet-b6, entrenado en el tercer conjunto de datos, logra una buena generalización y rendimiento en imágenes de prueba reales.

**Palabras clave:** Floraciones de algas cianobacterias nocivas, Segmentación semántica, Generative Adversarial Network, Neural Style Transfer, Deep learning, Vehículos autónomos de superficie



## PT-5

**Carga de la morbilidad de las malformaciones congénitas en Perú entre 2002-2015**

\*Cabrera Chachapoyas, JH (1,2), Beltrán Guevara, WB (3), \*\*Arias Merino, G (4)

1 Hospital de Emergencia de Villa el Salvador, Lima, Perú

2 Escuela de Medicina, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

3 Clínica Internacional, Lima, Perú

4 Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

(\*) Autor presentador (\*\*) Autor de correspondencia [garias@isciii.es](mailto:garias@isciii.es)

**Introducción:** Las Malformaciones Congénitas (MC) son defectos morfológicos o funcionales que están presentes en nacimiento cuya causa puede ser de tipo multifactorial.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es describir la distribución y las tendencias de la morbilidad ocasionada por las MC en Perú entre 2002 al 2015.

**Método:** Se ha usado los datos de 2002 al 2015 de la plataforma datos de morbilidad del Perú, se han analizado las 11 secciones del capítulo de MC, deformidades y anomalías cromosómica (Q00-Q99), distribuidos en 5 grupos de edad: menores de 11 años, de 12 a 17 años, de 18 a 29 años, de 30 a 59 años y mayores de 60 años. Se calcularon las tendencias de la morbilidad, el porcentaje de cambio anual y se identificaron los puntos de cambio anual. Todos los cálculos se han realizado con un intervalo de confianza al 95% (IC 95%).

**Resultados:** Entre el 2002 y el 2015 el 72% de las hospitalizaciones debidas a MC corresponden a niños menores de 11 años. El grupo de malformaciones y deformidades congénitas del sistema osteomuscular (Q65-Q79) constituyen el 30% de las hospitalizaciones. Las hospitalizaciones debidas MC en general tienen tendencia creciente de 2,4 % anual (IC 95% 1,4-3,4). El incremento de hospitalizaciones se ha producido en todos los grupos de MC a excepción del grupo Fisura del paladar y labio leporino, en este grupo de MC se observó un descenso hospitalizaciones del 8,3 % anual (IC95%-13,4 a-3,0) entre el 2002 hasta el 2007 y a partir del 2007 ha incrementado en un 3% anual hasta el 2015. La frecuencia de hospitalizaciones debido Q65-Q79 tienden a disminuir conforme incrementa la edad, probablemente en relación a la supervivencia, se encontró que entre los 30 y 59 años la hospitalizaciones por MC de los órganos genitales son las más frecuentes y en mayores de 60 años MC del sistema urinario.

**Conclusiones:** Es probable que los resultados sean el reflejo de las mejoras diagnóstico, implementación de registros y aunque aún existen brechas a nivel nacional en el acceso al control prenatal adecuado o a nuevas técnicas diagnósticas, estos datos aportan suficiente información sobre la de la carga de enfermedad por MC en el Perú. También pone en evidencia la necesidad de mejorar los indicadores para grupos de edad más específicos según MC.

**Palabras clave:** Morbilidad, Malformaciones Congénitas, Supervivencia.

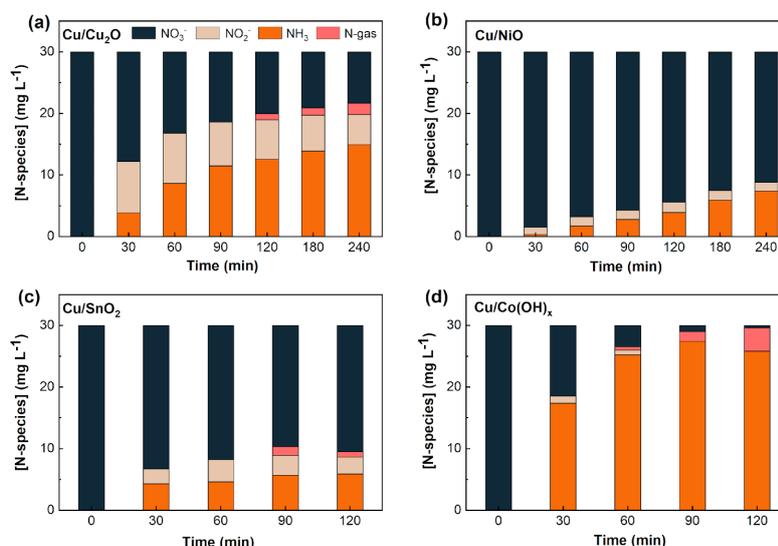


## PT-6

**Nitrate Reduction using Multimetallic Electrodes: A Promising Approach for Environmentally-Friendly Ammonia Production**Gabriel Cerrón-Calle<sup>a</sup>, Ana S. Fajardo<sup>b</sup>, Carlos M. Sánchez-Sánchez<sup>c</sup>, Sergi Garcia-Segura<sup>a</sup><sup>a</sup>School of Sustainable Engineering and the Built Environment, Arizona State University, AZ 85287, USA<sup>b</sup>Polytechnic Institute of Coimbra, Applied Research Institute, Coimbra, Portugal<sup>c</sup>Sorbonne Université, CNRS, Laboratoire Interfaces et Systèmes Electrochimiques (LISE), Paris, France  
gcerron@asu.edu

Ammonia (NH<sub>3</sub>) is widely recognized as one of the most important chemicals given its use as fertilizer to supports the growth and development of crops. Ammonia has proven to be essential to feed the world's population. The Haber-Bosch (HB) process, which uses nitrogen gas (N<sub>2</sub>) and hydrogen (H<sub>2</sub>) under high temperatures and pressure, is the main method for large-scale ammonia production. However, this process is associated with a high carbon footprint and energy demand. Therefore, sustainable technologies to produce ammonia are required to alleviate ammonia requirements and their associated environmental impacts. In the last decade, nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) has been studied as an untapped nitrogen source to be converted into ammonia. Nitrate is considered as one of the top ten water contaminants in the US due to the excessive release of fertilizer during agricultural activity. High concentrations of nitrate affect human health causing cancer, blue baby syndrome, and others. Electrochemical reduction of nitrate (ERN) is a process that can convert nitrate, a harmful contaminant, into ammonia without the need for additional chemicals. Therefore, the conversion of nitrate into ammonia by ERN can be considered a waste-to-value reaction.

The selectivity of ERN can be controlled by engineering catalyst interfaces. While platinum group metals (PGMs) are generally known for their high selectivity for producing ammonia, PGM-electrodes are expensive and contain endangered elements, making their use unsustainable. Exploration of earth-abundant materials (e.g., Cu, Co, Ni, Sn) in different bimetallic configurations is required to identify feasible alternatives for ERN. In this study, bimetallic configurations were evaluated to identify synergistic interfacial interactions. Electrodes were prepared using Cu foam (CF) substrate and modified using electrodeposition techniques to control the surface coverage and intermetallic structures formed. Four bimetallic configurations CF/Cu<sub>2</sub>O, CF/NiO, CF/SnO<sub>2</sub>, and CF/Co(OH)<sub>2</sub> were prepared and tested under galvanostatic conditions (40 mA cm<sup>-2</sup>). A synthetic solution containing 12.5 mM of Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and 2 mM of NaNO<sub>3</sub> (30 mg-N L<sup>-1</sup>) was used as environmental relevance concentration model. Figure 1 demonstrates that surface composition determined the time course of N-species during the electrolysis. The ERN mechanisms involved were characterized using different techniques that illustrated the dual co-existence of direct charge transfer and catalytic hydrogenation for some bimetallic interfaces. In fact, the performance of CF/Co(OH)<sub>2</sub> electrodes was associated to the provision of atomic hydrogen corresponding to more than 50% of their activity. This study provides a framework for earth-abundant-based electrodes and advances understanding of multimetallic interfaces engineering to boost ammonia production.



**Figure 1.** Time course of N-species during the electrolysis of 2 mM of NaNO<sub>3</sub> and 12.5 mM Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> using bimetallic electrodes CF/Cu<sub>2</sub>O, CF/NiO, CF/SnO<sub>2</sub>, and CF/Co(OH)<sub>2</sub> under 40 mA cm<sup>-2</sup>.



## SEVP: Un método considerando una elección multicriterio para determinar el resultado de un proceso electoral basado en la técnica AHP

Guissela Chumbe Piñas<sup>1</sup>

Universidad Nacional de Ingeniería  
 Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas  
 Sección de Posgrado

El Sistema Electoral de Voto Ponderado (SEVP) propone un cambio al proceso electoral apoyado en el voto electrónico sin recurrir a la realización de una segunda vuelta presencial. Permite que el elector tenga la opción de elegir más de un candidato y señalar sus preferencias entre los seleccionados. El sistema incorpora una herramienta que permita apoyar al usuario a definir sus preferencias y analizar sus preferencias de acuerdo con los criterios que el mismo elija, previo a la elección.

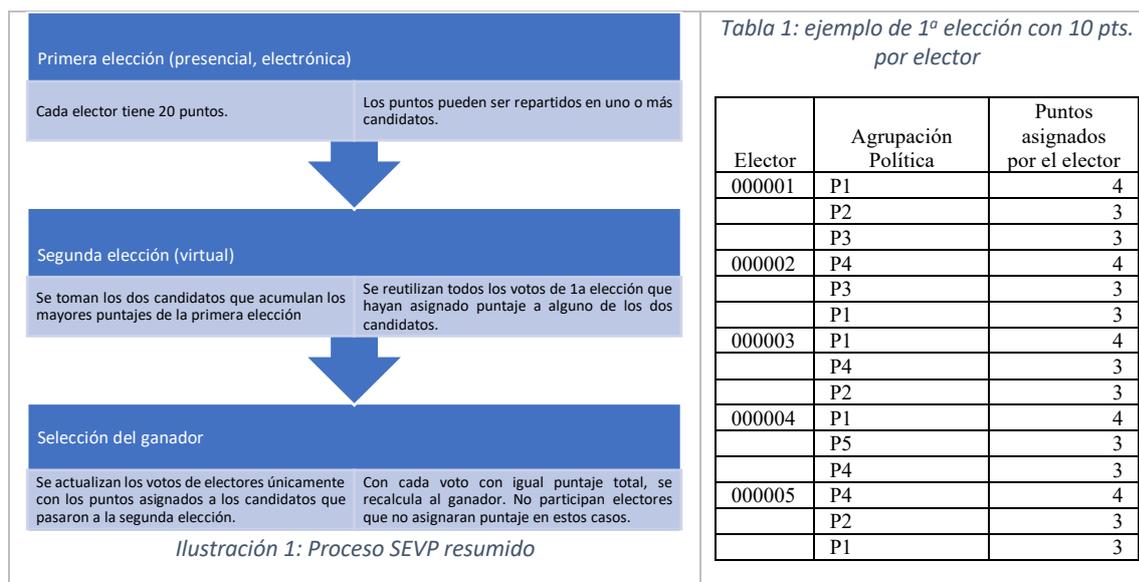
Para asistir al elector a definir sus preferencias, se recomienda el uso del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como herramienta para cuantificar las preferencias del elector. AHP es una técnica reconocida para toma de decisiones multicriterio, que permite obtener un vector de preferencias para más de una alternativa, mediante la repartición del voto en preferencias por uno o más candidatos, con ponderaciones diferenciadas. De esta manera, el elector podrá manifestar su preferencia electoral completa en una única elección sobre todos los candidatos que seleccione.

La herramienta de evaluación de preferencias con AHP permitirá al elector seleccionar los criterios más relevantes (n) y luego ingresar (n)(n-1) /2 comparaciones de importancia de un criterio entre otro. Finalmente, se obtiene el vector de preferencias de los criterios, así como la medida de inconsistencia y el vector final de preferencias entre candidatos a nivel global.

El SEVP cuantifica las preferencias de cada elector en una única elección permitiendo en un solo cómputo o tras un segundo cómputo con los mismos datos considerar sólo los contendores con mayor puntuación, y determinar el ganador de una elección.

La propuesta de SEVP es una iniciativa a la discusión de reforma electoral, brinda una alternativa para procesos basados en dos elecciones en los cuales se busque economizar costo y tiempo en el proceso para elegir un ganador. Por el lado del elector, garantiza el uso de sus preferencias para definir quien pasa a segunda vuelta y luego usar su vector de preferencias para un proceso de segunda vuelta virtual usando las preferencias ingresadas.

Palabras Claves: Proceso Electoral, AHP, Voto Ponderado, SEVP



<sup>1</sup> Correspondencia: gchumbep@uni.pe



## PT-8

### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA DEL PACIENTE CON DIABETES Y SISTEMA DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA FLASH

M.Delgado Sandoval; R. Gaspar Lafuente; M. Arevalo Gómez; F. Bedate García; A.Giles Teodoro

El Sistema de Monitorización Continua de Glucosa Flash (SMCG) mide los niveles de glucosa en el fluido intersticial del tejido celular subcutáneo. Es una tecnología innovadora disponible para ayudar a las personas con diabetes a controlar mejor sus niveles de glucosa sin tener que realizar punciones digitales que resultan procedimientos molestos para la mayoría de las personas con diabetes. Varios estudios, demuestran un aumento significativo en el autocontrol de glucosa con SMCG en comparación con las pruebas tradicionales de punción digital. Sin embargo, las repercusiones de su uso en la vida diaria de los pacientes en términos de Calidad de Vida (CV) apenas han sido estudiadas.

#### OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad de vida por el paciente que utiliza Monitorización Flash de glucosa, con el cuestionario ESQoL y EQoL-5D

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la hemoglobina glicosilada (HbA1C) con Indicador de Gestor de Glucosa (GMI)
- Correlacionar los cuestionarios de calidad de vida con valores glucémicos y otras variables.

**MÉTODO:** Estudio Descriptivo Transversal, en 206 sujetos con diabetes y usuarios de Monitorización de la Glucosa Flash que respondieron a cuestionarios de CV

#### RESULTADOS

Variable (s)	Mediana (percentil 25,75)
Edad (años)	46 (31,55)
Durac. Diab (años)	2 (1,3)
Tiemp SMCG Años	3 (3,3)
HbA1C %	7,1 (6,5;7,7)
GMI %	7,0 (6,6;7,5)
Tiempo hipo %	3 (1,6)
eventos hipo n°/14d	6 (3,12)
Cuestionario EsQoL	
EsQoL Satisfaccion	31,50 (25,38)
EsQoL Impacto	32,00 (27,38)
EsQoL Preocupacion social	11,00 (9,16)
EsQoL Preocupacion Diabetes	9 (7,11)
EsQoL total	87 (70,108)
Cuestionario EQoL 5D	
EQoL 5D Puntuación	5 (5,6)
EQoL 5D comparar EG	2 (2,3)
EQoL 5D EG HOY	8 (7,8.5)
EQoL5D total	16,0 (14,5,16.5)

#### CONCLUSIONES

El usuario del Sistema de Monitorización Continua de Glucosa Flash tiene una Calidad de Vida Satisfactorio según el cuestionario EsQoL, (Puntuación 31.5) Los, ítems, Impacto, Preocupación Social y Preocupación por la Diabetes casi no Impactó ni preocupó. Siendo un resultado Bueno y esperado, coincidiendo con otros estudios.

La hemoglobina glicosilada con Indicador de Gestor de Glucosa (IGM) se correlacionó significativamente.

El cuestionario General de Calidad de Vida y el Cuestionario Especifico para Diabetes al correlacionarlos con valores glucémicos: GMI y Tiempo en rango objetivo; coinciden en significancias estadística. A mejores resultados glucémicos mejor Calidad de Vida. Con otras variables no se encontró significancia.

Sería recomendable hacer otros estudios que midan la CV antes del uso del SMCG y un tiempo después.



## PT-9

## Diagnóstico del Déficit de Alfa-1 Antitripsina en una consulta de pruebas funcionales respiratorias

DR Díaz Rodríguez\*, E De Santiago Delgado\*, M Godás Ibañez\*

\*Hospital Universitario del Henares, Coslada, Madrid, España.

El Déficit de Alfa-1 Antitripsina (DAAT) es genético y hereditario, en su forma más grave ZZ predispone a Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y hepatopatías. A pesar de las recomendaciones internacionales existe infradiagnóstico. La detección temprana y el inicio de tratamiento sustitutivo detiene la pérdida de la función pulmonar y aseguraría mejor calidad de vida de pacientes con DAAT grave. Las enfermeras, desde las consultas de pruebas funcionales respiratorias, pueden revertir el infradiagnóstico utilizando un hisopado gingival. El objetivo del presente estudio es estimar la prevalencia de alteraciones genéticas en la producción de AAT en pacientes que acudan a realizar una espirometría. Se llevó a cabo un estudio descriptivo con 136 pacientes, consecutivos de ambos sexos y mayores de 18 años, del Servicio de Neumología del Hospital del Henares de Madrid, España, durante el primer semestre del 2022. La muestra gingival se envió a un laboratorio externo. Los datos fueron obtenidos de la historia clínica y mediante cuestionario. Se estudiaron variables sociodemográficas y clínicas. Se estimó la prevalencia de variantes genéticas raras de la AAT IC (95%), el FEV1/FVC < 70 y FEV1 de los pacientes con DAAT, y hábito tabáquico de pacientes con la mutación MZ y MF. El análisis estadístico se realizó con SPSS 22.0. Los resultados mostraron que el 55.6% de los pacientes fueron hombres, con edad media de 60.46 años IC 95% (58,44-62,48). La prevalencia de pacientes con alelos mutantes fue de 23% IC95% 24-26. De los cuales, el 78% tuvo mutación MS, 12.5% MZ, 3% MF y 3% SS. El 31% son fumadores (65,7% son fumadores o exfumadores); con exposición laboral a sustancias irritantes el 34%, asma bronquial el 34%. Tuvieron disnea, medida con el mMRC 0-4, de 3 el 18%, sibilancias el 34%, expectoración el 32% y tos 28%. Los resultados espirométricos de los pacientes con genotipo alterado muestran un cociente FEV1/FVC <70% el 15%; con obstrucción grave ó muy grave el 10% y moderada el 25%. Por último, 5 pacientes presentan alelos MZ y MF (DAAT grave), de ellos 1 tiene EPOC y 2 son exfumadores. Nuestras conclusiones son: la obtención de muestra gingival para determinar el DAAT es efectiva en la detección de mutaciones para identificar a pacientes susceptibles de seguimiento; las enfermeras pueden participar en la detección del DAAT durante la realización de pruebas funcionales respiratorias convirtiéndola en una buena estrategia para identificar a pacientes infradiagnosticados en una unidad de pruebas funcionales.



## PT-10

**Automatic translation of conjugated Spanish verb forms into Quechua**

Maximiliano DURAN

Université de Franche Comté CRIT, France

Université de Grenoble France

[duran\\_maximiliano@yahoo.fr](mailto:duran_maximiliano@yahoo.fr)

The Quechua language is in danger, the relative number of Quechua speakers, which in the 1940s was close to 50% has dropped to around 11% in 2022. One of the measures is to produce written documentation in Quechua. One way to achieve a library of documents written in Quechua is the translation of universal literature and science texts, for example, from Spanish. If we want to do it by Machine Translation, it is necessary to have many linguistic resources in both QU and the L1 language. When I began to organize digitized linguistic resources applicable to MT, I found myself faced with the difficulty of obtaining them because they did not exist, at least not as open source material. Therefore, I started, thirty years ago, with the elaboration of various electronic dictionaries in two-way bilingual versions: SP-QU-SP. I had to go through the necessary writing of a new grammar, adapted to computer processing.

It is true that there are numerous classical grammars for Quechua, but those describe the language as if QU were a Latin language, following the scheme drawn up by the Spanish linguist of the s. XV Nebrija. However, the morphology and syntax of Quechua are different from those of SVO-type Latin languages such as Spanish or French, for which reason their grammars can help us, little in the study of an agglutinative, polysynthetic and SOV-type language such as is Quechua. In this article, I present some points of that formalized i-grammar. Among the different bilingual electronic dictionaries that we need to build, is one on the QU verbs, with their translations into Spanish. In 2012, I presented a first electronic dictionary for nouns in an article “Formalizing Quechua Noun Inflection”. It contained a few hundred simple names. Later, in 2017 I presented the first electronic dictionary of Quechua verbs translated into French in the doctoral thesis that bears the name of “Dictionnaire électronique français-quechua des verbes pour le TAL”, it contained 8735 FR-QU verbs. And in this article I intend to present the dictionary of Spanish conjugated verb forms translated into QU (containing more than six million entries), in the hope that it will be useful for machine translation projects.

**Keywords: Machine translation, Quechua electronic dictionary, inflected Quechua verb forms, i-grammar, verb inflection.**



## PT-11

**Avances investigativos en Ciencias del Deporte y de la Actividad física. Su impacto en la salud y enfermedad**

E. Hernández-Huaripaucar,<sup>1</sup> B. Becerra-Canales,<sup>1</sup> C. Suárez-Canlla,<sup>2</sup> G. Canales-Sermeño

<sup>1</sup> Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

La inactividad física se ha convertido en el cuarto factor de riesgo de mortalidad más relevante en la población mundial, mientras que la investigación en el campo de las Ciencias del Deporte y de la Actividad física (CDyAF) ha demostrado el impacto favorable de estas prácticas en la salud y la enfermedad. Por tanto, es necesario contrarrestar la cada vez creciente inactividad física. El objetivo de este trabajo fue revisar los avances investigativos en las CDyAF y su impacto favorable en la salud y enfermedad. Metodológicamente se aplicó un diseño de investigación documental basado en una revisión bibliográfica especializada. La revisión de la literatura se realizó en marzo del 2023, por búsqueda bibliográfica en bases de datos de revistas indizadas, como Pubmed, Scopus, Scielo, Google académico, entre otros. Se usaron palabras clave pertinentes, operadores booleanos y empleo de fórmulas de búsqueda compuestas por términos estandarizados en un tesoro. Se incluyeron artículos en idioma inglés y español preferentemente de los últimos cinco años. Los hallazgos demostraron que las prácticas de las CDyAF producen beneficios en diversos órganos y sistemas produciendo una mejora del funcionamiento articular, muscular, respiratorio, cardiovascular, hormonal, nervioso, etc.; mientras que frente a estados patológicos o en la vejez produce una mitigación de estas alteraciones, una mejora de la calidad de vida y una reducción del riesgo de tener infartos cardíacos y cerebrales; asimismo la actividad física contribuye a prevenir enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes; reduce la depresión, ansiedad y mejora el razonamiento, aprendizaje y juicio. Se evidenció que personas con baja actividad física poseen un riesgo de mortalidad 20-30% mayor que las personas con nivel adecuado de actividad física, mientras que, en pacientes con factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, diabetes, tabaco y obesidad, se observó que, a mayor ejercicio físico, mayor supervivencia. Asimismo, también se comprobó que la actividad física-deportiva a nivel bioquímico produce liberación de endorfinas, lo que conlleva a un alivio del dolor y una reducción de la ansiedad, la depresión y el estrés. Se concluye que practicar actividad física o deportes generan beneficios inmediatos y mediatos en la salud y enfermedad; con múltiples efectos positivos sobre la salud física y mental.

**Palabras clave:** salud; enfermedad; investigación deportiva; actividad física y deporte.

**Referencias Bibliográficas**

1. Organización Mundial de la Salud. Actividad física. Ginebra: OMS; 2022 [citado 28 abril 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Villaquirán AF, Ramos OA, Jácome SJ, Meza M del M. Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. Rev CES Med. 2020; 51-58. Doi: <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.34.COVID-19.6>



PT-12

## Reciclaje de colillas de cigarro como sustrato para el crecimiento de plantas ornamentales: un ejemplo de economía circular

Thais Huarancca Reyes, Lorenzo Guglielminetti  
Universidad de Pisa, 56124 Pisa, Italia

### Resumen

Las colillas de cigarro son uno de los desperdicios más abundantes en el mundo y debido a su inapropiada disposición se pueden encontrar en todas partes, incluso en zonas protegidas. Cuando esto ocurre, los compuestos tóxicos acumulados en las colillas son lixiviados en el ambiente afectando organismos terrestres y acuáticos. A pesar de su toxicidad, las colillas aún no se encuentran categorizadas como desecho especial y cuando son colectados, éstos son tratados mediante incineración y vertederos. Todo esto conduce a la necesidad de implementar un manejo eficaz de este desecho de manera sostenible y amigable con el medio ambiente. Este estudio tuvo como objetivos: 1) dar una segunda vida a las colillas de cigarro reciclándolas como sustrato para el crecimiento de plantas ornamentales en el verde urbano y 2) evaluar la capacidad de diversas microalgas en la remediación del efluente producto del proceso de limpieza de las colillas de cigarro. Para lograr el primer objetivo se tomó en cuenta que las colillas están constituidas principalmente por un filtro de acetato de celulosa, el cual es degradable, así se aprovechó este material como sustituto a la lana de roca comúnmente usado en sustratos comerciales. Asimismo, para alcanzar el segundo objetivo se tuvo en consideración que muchas microalgas tienen la capacidad de remover y/o degradar diversos contaminantes, mejorando los métodos convencionales de tratamiento de efluentes bajo una perspectiva ambiental y económica. Los resultados de este estudio demostraron que fue posible reciclar los filtros de acetato de celulosa de las colillas de cigarro en sustrato para plantas ornamentales. Las plantas (retama, lavanda, salvia y romero) pudieron establecerse y crecer en este nuevo sustrato de manera similar que en el sustrato comercial. La tolerancia hacia los contaminantes y la capacidad de remediación del efluente dependieron de la cepa y de la característica química de los contaminantes. Finalmente, esta innovadora solución de reciclaje podría ser aprovechada a mayor escala (preindustrial) debido al método fácil de aplicar, ausencia de solventes tóxicos en el proceso de limpieza, abundante reservorio de acetato de celulosa proveniente de una "materia prima" a costo cero (colillas de cigarro) y versatilidad de las cepas nativas de microalgas presentes en todas partes, las cuales luego de la remediación de efluentes podrían ser usadas como biomasa.



## PT-13

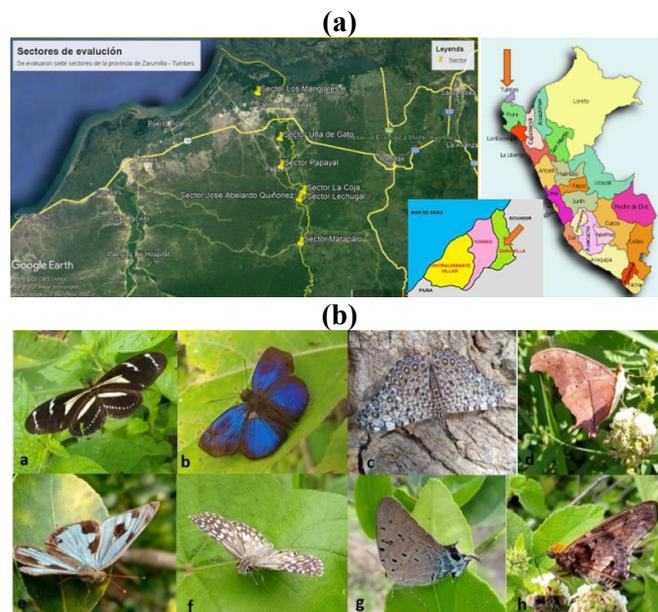
**Riqueza de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) en un área de bosque tropical en Zarumilla, Tumbes, Perú**

Euder Javier Juárez – Nima<sup>1</sup>, Pedro Saúl Castillo – Carrillo<sup>1</sup>, Gerardo Lamas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Tumbes, Av. Universitaria S/N Pampa Grande, Tumbes, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartdo14-0434, Lima-14, Perú

Las mariposas son indicadores del bienestar ambiental de los bosques<sup>1</sup> y también, símbolo de belleza, colorido y emociones en los seres humanos. El conocimiento de este grupo en el departamento de Tumbes es incipiente, por lo que se desarrolló este estudio, desde mayo del 2020 hasta abril del 2021, en los sectores de Matapalo, José Abelardo Quiñones, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y los Manglares. El objetivo fue evaluar la diversidad de mariposas a nivel de familias, utilizando los índices de Shannon (H) y Simpson ( $\lambda$ ), su abundancia relativa y riqueza de especies en los sectores indicados. Las evaluaciones fueron quincenales usando red entomológica y trampas Van Someren - Rydon y como cebo atrayente una mezcla de frutas, chicha de jora y melaza o azúcar en proporciones de 70, 20 y 10%; además de cebos a base de pescado en descomposición. Los ejemplares recolectados se depositaron en sobres de papel para su montaje e identificación. Los resultados indicaron un total de 323 ejemplares distribuidos en seis familias: Nymphalidae (39,13%), Hesperidae (27,54%), Pieridae (15,94%), Lycaenidae (10,14%), Papilionidae (2,90%) y Riodinidae (4,35%). Se obtuvo una riqueza de 69 especies distribuidas en: Hesperidae (19), Lycaenidae (7), Nymphalidae (27), Papilionidae (2), Pieridae (11) y Riodinidae (3). La mayor diversidad se encontró en el sector Uña de Gato según el índice de Shannon (H). El índice de diversidad de Simpson ( $\lambda$ ) fue alto en los sectores de Matapalo, Uña de Gato, Papayal, Lechugal, Manglares y La Coja.



**Figura 1:** Ubicación de los sectores muestreados en las evaluaciones de mariposas. (a). Especies representativas de mariposas por familia. (b).

**Palabras claves:** Índice de Shannon, Índice de Simpson, Nymphalidae, Riodinidae, Manglares.

**Referencias:**

1. Andrade-Correa MG. 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad. Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 22(84): 407-421.



## PT-14

**Modeling Acute Hepatitis E infection in a novel immunocompromised pig model.**

Nancy León-Janampa<sup>1\*</sup>, Céline Barc<sup>2</sup>, François Darrouzain<sup>3</sup>, Philippe Gatault<sup>4</sup>, Mickaël Riou<sup>2</sup>, Anne Pinard<sup>2</sup>, Jérémy Pezant<sup>2</sup>, Ignacio Caballero-Posadas<sup>5</sup>, Christelle Rossignol<sup>5</sup>, Catherine Gaudy-Graffin<sup>1</sup>, Denys Brand<sup>1</sup>, Julien Marlet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INSERM U1259, Université de Tours, France

<sup>2</sup>UE INRAe 1277/PFIE, Nouzilly, France

<sup>3</sup>Service de Pharmacologie médicale, CHRU de Tours, France

<sup>4</sup>Transplantation rénale – Immunologie clinique, CHRU de Tours, France

<sup>5</sup>UMR INRA 1282, Nouzilly, France

\*Nancy León-Janampa <nancy.leon@univ-tours.fr>

**Objectives:** Establish a pig model to study the acute hepatitis E virus (HEV) infection using immunosuppressive strategies, like those recommended for solid organ transplant patients.

**Methods:** Six piglets (7 weeks old) were separated into three groups: negative control (IC-/HEV-); immunocompromised not infected (IC+/HEV-) and immunocompromised infected (IC+/HEV+). Immunocompromised pigs were treated with a combination of tacrolimus (0.8 mg/kg/d), mycophenolic acid (MPA, 25 mg/kg/d) and prednisolone (0.5 mg/kg/d). After two weeks of treatment, pigs in group IC+/HEV+ were infected with genotype 3 HEV (7 log IU/mL) by i.v injection. HEV RNA and through (C<sub>0</sub>) levels of tacrolimus and MPA were monitored weekly. Tacrolimus dosage was adjusted weekly to reach target concentrations (5-10 ng/mL. Immune response profiles (IL-2, IL-4, IL-10, IFN- $\gamma$  and TNF- $\alpha$  ELISA cytokine assays), hemogram and hepatic markers (ALAT, bilirubin) were compared between the different groups overtime. After four weeks post infection (wpi), the animals were necropsied and the HEV RNA was quantified in biopsies of liver, small intestine, colon, spleen, kidney and in the fluids of intestinal tract. All procedures were performed in accordance with ethical standards for handling laboratory animals and ethical guidelines for clinical studies.

**Results:** Acute HEV infection in immunocompromised pigs was mostly asymptomatic. Diarrhea and lower weight (32 vs 42 kg at week 5) were observed in pigs treated with immunosuppressive drugs. One pig (group IC+/HEV-) was euthanized early due to acute kidney failure in a context of tacrolimus overdose. HEV RNA was detected in pigs' sera (group IC+/HEV+) since week 1 after inoculation (3 log IU/mL), reaching a peak at week 2 (4 log IU/mL) and stayed at this plateau until the end of the study. HEV RNA levels were higher in feces with a plateau at 7 log IU/mL. HEV RNA levels were high in the liver and intestinal fluid (7 log IU/mL) and in the colon (5-6 log IU/mL). They were lower in the spleen and in the small intestine (2-5 log IU /mL). IL-2 levels were similar between the three groups and tended to decrease over time.

**Conclusions:** This pig model allowed the establishment of an HEV infection for 4 wpi in animals treated with tacrolimus and MPA. Like humans, infection in pigs was mostly asymptomatic. Levels of HEV RNA in the colon were close to levels seen in the liver and intestinal fluid, suggesting that this part of the digestive tract might play an important role in the physiopathology of HEV infection. This model could be used to study the chronic HEV infection (>8 weeks) and to identify or validate new therapeutic strategies for this infection.



## PT-15

**Open Science Policies seen from the perspective of the practices of basic sciences researchers' communities**

Alejandra Manco Vega

Université Claude Bernard - Lyon 1, France

Open science is gaining traction worldwide, as it has the potential to eventually provide coherence to a shared global knowledge system (Mendez, 2021). Open science policies being enacted at institutional, national, regional, and international levels. Nevertheless, a research gap exists in tackling how these policies impact researchers' knowledge production practices. Therefore, this paper aims to research how open science is inserted into mode 2 of knowledge production (Gibbons et al., 2010). This research investigates the researcher's perceptions and experiences with open science policies concerning their knowledge production processes from Brazil, France, and Peru. The research question is: How have Open Science Policies impacted the knowledge production practices of researchers communities working in the basic sciences—physics, chemistry, and biology?

This proposal is based on a qualitative approach. The data collection and the data analysis in grounded theory is usually made concurrently and iteratively. I started the coding process with an open coding procedure. Later, axial coding was developed, building upon the previous codes. Data collection for the interview corpus was carried out in different stages. In the first stage, using the QS World University Rankings 2022 as a guide, the best universities in the countries were identified. In the second stage, scientists in the three areas mentioned above were contacted through online social networks and interviewed if they agreed to participate. In a third stage, the interview transcripts were analyzed using Nvivo 12 software. In the last stage, the coding process was carried out using an inductive category development approach.

The main perceived effect of open science is access to research inputs, with open access, open research data -especially data reuse and paradata- and code reuse as primary sources. The increased opportunity to communicate with other researchers and the encouragement of idea sharing, or the cultural shift brought about by information sharing. However, the division of labor in big international teams is not affected by this benefit. Unfavorable elements cited include time spent on activities like data and code cleanup, scooping and ethical concerns.

Given the significant gaps between the research systems and infrastructures in the different countries, this research demonstrates that eventually -even with all the positive aspects of open science- some unintended negative consequences of open science policies can occur and create new categories of inequalities or even reinforce the existing ones.

Keywords: Open Science practices, Open science policies, Scientific communities, Knowledge production, Basic sciences

**References**

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (2010). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. SAGE Publications Ltd, <https://dx.doi.org/10.4135/9781446221853>

Méndez, E. (2021). Open science by default. The «new normal» for research. *Arbor*, 197(799). <https://doi.org/10.3989/arbor.2021.799002>



## PT-16

**Aspectos fisiopatológicos relacionados a la pseudo acantosis pigmentaria en Ayacucho, Perú.**

Dr. Jesús Javier Ñaccha Urbano<sup>1</sup>. Dr. Orlando Pretell Naccha <sup>2</sup>.

1. UNSCH. Ayacucho Perú.
2. MINSA. Ayacucho Perú.

**Abstract**

This report arises from the problem detected in high Andean people, with hypertrophy of the palatine tonsils whose risk is to acquire stones or caseum at the level of the crypts of the palatine tonsils. Its accumulation in the form of small stones or calculations is a common problem in the high Andean population, discovering pain and bad breath, sometimes they are expelled when coughing, eating, talking or under pressure, therefore oral hygiene is necessary.

The epithelial lining of the mouth constantly flakes, these accumulate in the crypts along with food debris, saliva, mucosa and microbial agents, the consequences of which are very annoying when talking to other people, but are not confused with halitosis.

All professionals from various fields must work in favor of the most needy people, especially in rural and marginal urban areas, where sometimes the support of the state and private companies does not arrive, through advice, guidance, and treatment and research.

The general objective of this is to determine the pathophysiological aspects related to pseudo acanthosis pigmentosa in Ayacucho. The methodology used was based on a non experimental, field design, with a descriptive, explanatory and cross sectional level. The results of the evaluation of the sample population of pseudo acanthosis pigmentosa according to sex, a difference of slightly greater than 5% of the female sex over the male was observed, due to the greater participation and tolerance of woman to the investigation. Regarding the determination of the presence and absence of pigmentary pseudo acanthosis in the evaluated sample, it was noted that 40 people, who constitute 61.54%, present pigmentary pseudo acanthosis in both sexes. Regarding the pathophysiological aspects of people with pigmentary acanthosis according to the age group, it was noted that 61.53% correspond to people with pseudo acanthosis with a higher percentage in the age group 46 to 57 years. The predisposing factors of pseudo acanthosis pigmentosa, were determined with a higher percentage of 53.84%, sedentary life style and 21.54% and overeating. Next, the relationship between pseudo acanthosis pigmentosa and the body mass index was verified that the overweight constitutes 32.30% and the obese 10.77% on the body region of people affected with pseudo acanthosis pigmentosa, the neck and armpit are most affected, then the posterior thorax or back and to a lesser extent both extremities and other body regions.

Keywords: pseudo, acantosis; pathophysiological; overweight

## Selection of the Number of Neighbours for k-NN Promotional Forecasting for Retail

Carlos-Eduardo Rodríguez-Calderón<sup>2</sup>  
*Department of Management Science  
 Lancaster University Management School  
 UK*

The k-Nearest Neighbours (k-NN) method has been used for classification, clustering, regression, and recent numerical forecasting for time series. k-NN operates by calculating local averages depending on the k closest observations (neighbours). This feature can be an advantage over conventional forecasting approaches for which the modeller would have to define the functional form of the forecasting model. Instead, the modeller needs to select the distance metric, the number of neighbours, and the average for the k-NN. Both inappropriately, a small or large number of neighbours can harm the forecast accuracy, and yet there need to be theoretical guidelines for choosing the number of neighbours. Prior literature in k-NN classification recommends a fixed value or cross-validation (CV) in a pre-defined interval for k. This paper extends this approach to promotional forecasting. We begin recommending how to analyse different boundaries to evaluate CV-k search. In addition, we present a sequential experiment, showing the sensitivity of the forecast accuracy for promotional and non-promotional periods by complementing the feature vector with lagged data of different sizes and step lags. Our experiment reveals a forecast accuracy trade-off between promotional and non-promotional periods and the effect of overriding the CV choice using an intuitive rule based on pattern observation. We confirm that CV is the most efficient way to choose k when minimising the error. Nonetheless, including the sales patterns inside the vector construction is also indispensable.

Keywords: k-nearest neighbours, pre-processing, data sensing, retail, promotions.

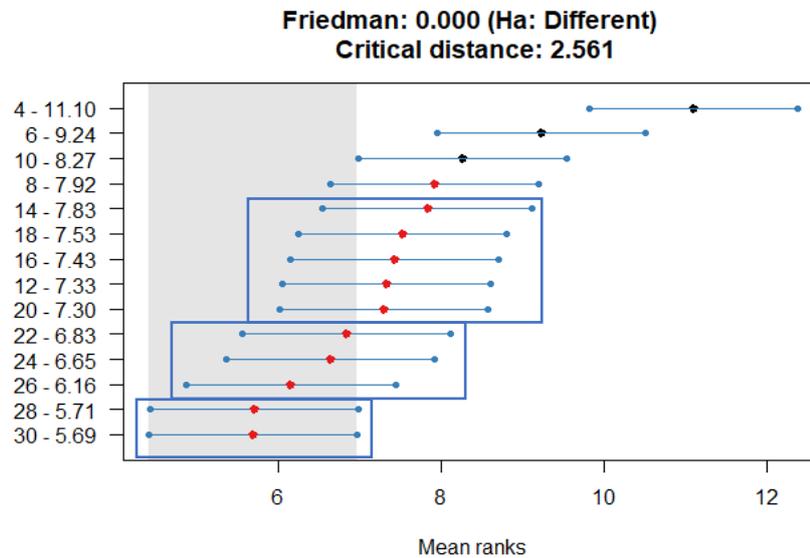


Figure 1: A summary of Mean ranks using the Friedman and post-hoc Nemenyi test for MAPE

<sup>2</sup> Correspondence: [c.rodriquezcalderon@lancaster.ac.uk](mailto:c.rodriquezcalderon@lancaster.ac.uk)  
 Special thanks to Pronabec, who sponsored this study.



## PT-18

### Potencialidades del Huerto Ecodidáctico Universitario

E.M. Rodríguez-Acevedo

Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. Cataluña. España.

En el contexto actual, las universidades enfrentan un desafío, de incluir en los currículos oficiales de las diferentes titulaciones, contenidos ambientales con el objetivo de contribuir a la formación de competencias básicas [1] en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El aumento de huertos escolares, escuelas bosque, escuelas sostenibles o eco escuelas y la búsqueda de iniciativas que generen el desarrollo de proyectos didácticos que permitan actualizar, mejorar e incluir nuevas prácticas para mejorar la formación de los futuros maestros son dos necesidades formativas que las facultades de educación en didáctica de las ciencias experimentales están abordando en algunas universidades que pertenecen a la Red de Universidades Cultivadas Españolas. La pandemia, la crisis alimentaria y energética, el cambio climático, la migración, la contaminación ambiental, las guerras y la pérdida de biodiversidad son algunos problemas que los docentes tienen que enfrentar desde su práctica pedagógica, lo que implica tener que repensar estrategias metodológicas para estos tiempos de cambio, debido al rol fundamental que cumplirán en las escuelas.

El estudio busca conocer el valor pedagógico del huerto ecodidáctico universitario, según las percepciones del profesorado de didáctica de las ciencias, a partir de su experiencia con maestros en formación inicial de infantil y primaria. Se ha utilizado la metodología cualitativa, de corte interpretativo con la elaboración de un guión de entrevista para la recolección de información. Han participado cinco profesores de Didáctica de las Ciencias Experimentales, con producción científica sobre huertos con maestros en formación inicial, del Grado de Educación Infantil y Primaria de cinco universidades españolas.

Los datos obtenidos fueron analizados a través del software Atlas.ti y organizados en dos dimensiones (Valor pedagógico y Modelo de Huerto Ecodidáctico) y ocho categorías (Educación para la sostenibilidad, Desarrollo Competencial, Recuperación de la cultura, Fomento del pensamiento sistémico y crítico, Reflexión y actuación, formación inicial de futuros maestros, Educación para el Decrecimiento y la Metodología de la Investigación)

Los resultados mostraron que los profesores de didáctica de las ciencias consideran que el Huerto Ecodidáctico tiene diversas potencialidades pedagógicas [2] (laboratorios vivos de enseñanza y aprendizaje e investigativas), ambientales, socioculturales, recreativas y para la salud. La mayoría de ellos utilizaron el huerto en sus clases, con experiencias exitosas que fueron sistematizadas y publicadas en artículos científicos demostrando que es un recurso pedagógico que promueve una educación científica e intercultural.

**Palabras clave:** *Percepciones, Formación de maestros, Huerto EcoDidáctico,*

#### Referencias

1. N. Sanmartí and C, Márquez. Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Apice*. (2017) 1(1), 3-16.
2. M. Eugenio, M., G. Ramos, G., Vallés, C. Huertos universitarios: dimensiones de aprendizaje percibidas por los futuros maestros. *Enseñanza de Las Ciencias*. (2019) 37(3), 111–127.

**PT-19****Asociación de Científicos Peruanos Científicos.pe**

contacto@cientificos.pe

La ciencia en los países más desarrollados e industrializados ocupa un lugar muy privilegiado dentro de las políticas de gobierno, las cuales van cambiando en el tiempo debido a la coyuntura. Además, es considerada con evidencia como la fuente del desarrollo industrial, de innovación y de creación de nuevas tecnologías. Países que basan su crecimiento económico en la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) son ejemplos del aporte directo de esta en la sociedad. Siguiendo este ejemplo, nuestro país en los últimos años (pre-pandemia) ha invertido grandes cantidades de dinero en CTI. Un gran número de estudiantes en muchas áreas de las ciencias, fueron ya capacitados a través de maestrías y doctorados a nivel nacional e internacional. Asimismo, existe apoyo a proyectos en universidades e institutos de investigación. Lamentablemente por la pandemia los presupuestos se han reducido y/o estancado.

En este contexto Científicos.pe ([www.cientificos.pe](http://www.cientificos.pe)) ha generado un espacio de encuentro para los científicos peruanos, muchos de ellos viviendo en el extranjero, y que por años no han tenido un espacio en donde libremente compartir y transmitir sus experiencias, sus investigaciones e ideas a las nuevas generaciones de estudiantes e investigadores. La comunidad de científicos peruanos, reunidos en la Asociación de Científicos Peruanos - *Científicos.pe*, tiene como misión crear puentes entre la diáspora científica peruana en el mundo y nuestro país. Nuestra comunidad, hace uso de los últimos conocimientos y herramientas que nos brinda el internet como nuestra página web, las redes sociales, apps entre otros. A su vez, buscamos unificar y concentrar los diversos esfuerzos para el desarrollo de la CTI entre la comunidad científica peruana en el extranjero y el Perú. Consideramos que este desarrollo científico y tecnológico debe llegar a la sociedad de una forma clara y directa de tal manera que generemos el interés en los más jóvenes.

Es una de nuestras tareas búsqueda del aumento del número de científicos peruanos que interactúan con la sociedad por lo que presentaremos las diferentes iniciativas que realizamos las cuales los involucra, y que actualmente venimos realizando como son #PaperPeruano, La bitácora de divulgación, El consultorio psicológico de CPe, La comunidad en MapaH Network y explicaremos el trabajo que se lleva a cabo en el control y vigilancia de nuestro sistema CTI.



## PT-20

**The Peruvian Society for Bioinformatics and Computational Biology: Organization, Impact, and Future**

Estefania Torrejón<sup>1\*</sup>, Cleidy Osorio-Mogollón<sup>1\*</sup>, Karim Salazar<sup>1\*</sup>, Lesly Solis<sup>1\*</sup>, Pierina Danós<sup>1\*</sup>,  
Pablo Rubio<sup>1\*</sup>, Christian Elugo<sup>1\*</sup>, Luis Tataje-Lavanda<sup>1\*</sup>, David Requena<sup>1†\*</sup>.

<sup>1</sup> Sociedad Peruana de Bioinformática y Biología Computacional (SPBBC)

\* All the authors have equally contributed to this work

† Corresponding author: David Requena, Ph.D.

President of the Peruvian Society for Bioinformatics and Computational Biology

Email: [drequena@rockefeller.edu](mailto:drequena@rockefeller.edu) / [contacto@bioinformatica.pe](mailto:contacto@bioinformatica.pe)

**Abstract:**

The Peruvian Society for Bioinformatics and Computational Biology is a non-profit scientific society serving Peruvian researchers in bioinformatics, computational biology, artificial intelligence, and data science applied to biology since 2018. Its goals are to monitor and propel the development of Bioinformatics in Peru, combat disparities, and promote good research practices. The SPBBC also fosters a student branch through a dedicated Directorate, the Regional Student Group - Peru (RSG-Peru), affiliated to the International Society for Computational Biology (ISCB).

To assess the Peruvian panorama in Bioinformatics, we performed in 2018 the first bioinformatics census in Peru, gathering data from 269 researchers (83.3% based in Peru, 16.7% abroad). Gender disparity was notorious: 66.1% males, 33.5% females, and 0.4% other. Only 22.3% held graduate degrees (masters: 12.5%, doctor: 9.8%). Among the Peruvian bioinformaticians residing abroad, 48.9% reported intermediate to expert mastering of basic bioinformatics techniques, and 26% on advanced techniques. However, just 21.8% and 8.8% of the bioinformaticians residing in Peru reported mastering basic and advanced techniques, respectively.

This census revealed the specific needs of Peruvian bioinformaticians. Therefore, we focused our efforts on: First, facilitating the interaction of Peruvian bioinformaticians with experts in and outside Peru. Second, providing high-quality knowledge at affordable or no-cost to bring the Peruvian bioinformaticians to a globally competitive level. Third, generating funds for these activities.

We have made considerable progress, by: 1) Establishing collaborative networks with bioinformatics experts and societies worldwide, like the Iberoamerican Society for Bioinformatics (SoIBio), the ISCB, among others. 2) Organizing and sponsoring different bioinformatic symposia, seminars, courses, and trainings, reaching more than 10,000 people, favoring female presence as fellows and speakers whenever possible. 3) Leading an open Bioinformatics Journal Club in Spanish, incentivizing the discussion of scientific manuscripts between their authors and 134 Peruvian students. 4) Promoting world-class bioinformatics research by connecting Peruvian students with expert mentors in the field. And by establishing the “Bioinfo-Peru” student research awards. 5) Supporting the participation of 31 Peruvian bioinformaticians as speakers in international events. Notably, this resulted in winning “Best oral presentation” awards in international bioinformatics conferences organized by the ISCB in 2020 and 2021.

Thus, we present how five years of organized, solidary, and tireless work have made a remarkable impact on advancing the Bioinformatics in Peru. Nowadays, the SPBBC has become a well-known and reputed scientific society. We seek to expand our efforts further by increasing our presence in rural areas and connecting more bioinformaticians worldwide.



**PT-21**

**Low-Cost Ultrasound Hyperthermia Development for Use in Low- and Middle-Income Countries**

David Wahl<sup>1,2</sup>, Manuel Vielma Blanco<sup>1,3</sup>, Carlos Guada Barraez<sup>3,4</sup>, Cristóbal Jiménez Howard<sup>3</sup>

1. Scientia Education SARL, Switzerland
2. Universidad Nacional de Ingeniería, Peru
3. Episteme.Tech SL, Spain
4. Universidad Nacional de los Andes, Mérida, Venezuela

Cancer is a prevalent killer in both high income (HIC), and low- & middle-income countries (LMIC). Nevertheless, most cancer research is focused on new technology development for HIC. We will present research that focuses on developing low-cost technology for use in LMIC. In particular we will show new results for applying hyperthermia by ultrasound for treatment of prostate cancer. Hyperthermia is a technology which has been in use for many years, but has been discarded in favour of HIFU techniques, in part due to the complexity of planning treatments. We present new methods for accurately simulating the deposition of ultrasound energy using mostly free software, and we highlight how this opens new avenues for treatment and research in LMIC.