



# Semana del Doctorado



26 al 30 de mayo de 2025



# **Listado y resúmenes de los pósteres seleccionados y numerados**

| Programa de Doctorado<br>(por orden alfabético)                                  | Número de póster y<br>Nombre del Autor/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biociencias Moleculares</b>                                                   | 1.1 - Ana Esperanza Redondo Urzainqui<br>1.2 - Ana María Fernández Rodríguez<br>1.4 - David San León Granado<br>1.5 - Elena Fernández Florido<br>1.6 - Gonzalo María Aizpurua de<br>1.7 - Isabel Quereda Moraleda<br>1.8 - Lucía Lomba Riego<br>1.9 - Miguel Curto Duarte<br>1.10 - Paula Carretero Navarro<br>1.11 - Rocío Sanz Cortés<br>1.12 - Sofía Cecilia García Soto |
| <b>Biología</b>                                                                  | 2.1 - Almudena Alvarez Fernandez<br>2.2 - Carmen Zamora Cañadas<br>2.3 - Francisco Javier Valero Regalón<br>2.4 - Irene del Olmo Barrio<br>2.5 - Lluís García Mir                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Ciencias de la Alimentación</b>                                               | 3.1 - Jorge Rea Pajares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ciencias Humanas: Geografía, Antropología y<br/>Estudios de África y Asia</b> | 4.1 - Alfredo Hilario Ortega Morejon<br>4.2 - Illimani Patiño Giraldo<br>4.3 - Ma Xiaochen<br>4.4 - Vanessa del Carmen Bocanegra Jimenez<br>4.5 - Zhao Yaqi                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ecología</b>                                                                  | 5.1 - Ana Marquez Barrenechea<br>5.2 - Jaime Valera Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Economía y Empresa</b>                                                        | 6.1 - Cristina Teresa Gracia Rodríguez<br>6.2 - Oscar Rafael Ugaz Gaviño                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Educación</b>                                                                 | 7.1 - Banafsheh Sepahsalari<br>7.2 - Derlis Ramón Cáceres Troche<br>7.3 - Jesus Maria Morate Roldan<br>7.4 - María del Carmen Domínguez Rodríguez<br>7.5 - Marina Raquel Báez Domínguez<br>7.6 - Nuria Perez Trujillo<br>7.7 - Sofia Pastor Matamoros                                                                                                                       |
| <b>Electroquímica, Ciencia y Tecnología</b>                                      | 8.1 - Ángel Ortuño Carrión<br>8.2 - Sergio Fernández<br>8.3 - Thayna Campeol Marinho                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Epidemiología y Salud Pública</b>                                             | 9.1 - Damian Gonzalez Beltran<br>9.2 - Maria del Carmen Aznar de la Riera                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura</b>                 | 10.1 - Eva Gonzalez-sancho Boderó<br>10.2 - Eva María Astorga Victoria<br>10.3 - Francisco Javier García Martín<br>10.4 - Ghada Hossam Taha<br>10.5 - Ignacio Ferrando García<br>10.6 - Jorge Oliaga Vazquez<br>10.7 - Lucía Pérez García<br>10.8 - Marina Cortés Calle |
| <b>Estudios Hispánicos, Lengua, Literatura, Historia y Pensamiento</b> | 11.1 - Ana María Cuervo de los Santos                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estudios del Mundo Antiguo</b>                                      | 12.1 - Iñigo de Loyola Izuzquiza Gimeno                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Filosofía y Ciencias del Lenguaje</b>                               | 13.1 - Blanca Carbajo Coronado<br>13.2 - Fedra María Aranzazu Marcus Broncano<br>13.3 - Sofía Micaela Roseti<br>13.4 - Yanco Amor Torterolo Orta                                                                                                                        |
| <b>Física de la Materia Condensada, Nanociencia y Biofísica</b>        | 14.2 - Eva Ortiz Mansilla                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia Contemporánea</b>                                          | 15.1 - Camila Ferreira de Souza<br>15.2 - Joshua Rincon Cortes<br>15.3 - Ramon Ojanguren Añover                                                                                                                                                                         |
| <b>Ingeniería Informática y de Telecomunicación</b>                    | 16.1 - Blanca Cano Camarero<br>16.2 - Eloy Anguiano Batanero<br>16.3 - Álvaro Becerra Jiménez                                                                                                                                                                           |
| <b>Ingeniería Química</b>                                              | 17.1 - Isabel Sanz Abengozar<br>17.2 - Noelia Cotón Sánchez<br>17.3 - Sergio Dorado Alfaro                                                                                                                                                                              |
| <b>Materiales Avanzados y Nanotecnología</b>                           | 18.1 - Elizabeth Carolina Vergara Aguilera                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Medicina y Cirugía</b>                                              | 19.1 - Ana Ortiz-Tallo<br>19.2 - Celia María de Toro Cañizares<br>19.3 - María Eugenia Marín Martínez<br>19.4 - Paula Pérez Moreno                                                                                                                                      |
| <b>Microbiología</b>                                                   | 20.1 - Andrea Hidalgo Arias<br>20.2 - Lorena Martín González                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Neurociencia</b>                                                    | 21.1 - Andrea Valiño Torres<br>21.2 - Lucía Gallego Alonso                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Psicología</b>                                                      | 22.1 - Elvira Andújar Castillo<br>22.2 - Rocio Amalia Asperilla Ruiz<br>22.3 - Teresa González de Rivera                                                                                                                                                                |
| <b>Química Agrícola</b>                                                | 23.1 - Ana María Stefan<br>23.2 - Hugo López Romano                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Química Aplicada</b>                                                | 24.1 - Alejandro Belinchón Abenojar<br>24.2 - Blanca Zazalejos Vicens<br>24.3 - Daniel García Fernández<br>24.4 - Mónica Dhanjani                                                                                                                                       |
| <b>Química Teórica y Modelización Computacional</b>                    | 25.1 - Aude Rodríguez                                                                                                                                                                                                                                                   |



---

## **Programa de Doctorado en (Biociencias Moleculares)**

### **Role Of Dendritic Cells In Doxorubicin-Induced Cardiotoxicity**

Ana Redondo-Urzainqui<sup>1,2</sup>, David Sancho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de investigaciones Cardiovasculares, Calle Melchor Fernández Almagro, 3, Fuencarral-El Pardo, 28029 Madrid

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 Madrid

Cardiovascular heart diseases (CVDs) are the leading cause of morbidity and mortality globally (1). Doxorubicin (DOX) is a widely used chemotherapeutic agent known for its effectiveness against various cancers, including breast cancer, lymphomas, and sarcomas. However, its use is significantly limited by the risk of cardiotoxicity, which can lead to severe complications such as cardiomyopathy and congestive heart failure. Recent research has shed light on the role of lymphocytes, particularly T cells, in DOX-induced cardiotoxicity (2), supporting a role for adaptive response in DOX-induced cardiotoxicity. However, the role of dendritic cells (DCs) in this pathology has not been explored yet. DCs are professional antigen presenting cells (APC) that stimulate and induce T cell differentiation (3). DCs can be broadly classified into several subtypes based on their origin, function, and surface markers: Conventional DCs (cDCs), that can be further divided into cDC1 (XCR1, CLEC9A, CADM1, BTLA, CD26) and cDC2 (CD11b, CD1c, SIRPα (CD172a)); plasmacytoid DCs (pDCs); and monocyte-derived DCs (moDCs).

We aim to explore whether DCs – specifically cDC1 – play a role and whether cross-priming against self-antigens could contribute to this disease. We hypothesize that cDC1s play a crucial role in DOX-induced cardiotoxicity via DNGR-1 cross-presentation of damaged tissue to CD8 T cells. In the first approach, we tested the contribution of dendritic cells to DOX-induced cardiotoxicity using models of DC subset depletion. As we hypothesized, cDC1 depletion ameliorated doxorubicin-induced cardiotoxicity as shown by a reduction in heart damage-related genes and reduced heart fibrosis. DNGR-1 is a cDC1-specific receptor that promotes cross-presentation of damaged tissue to CD8+ T cells. To test the potential contribution of cross-priming of CD8+ T cells to DOX-damaged cardiac tissue by DNGR-1, we used the following mouse models: WT, Clec9a<sup>-/-</sup>, sGsn<sup>-/-</sup> and clec9a<sup>-/-</sup> sGsn<sup>-/-</sup> mice, where we impaired or exacerbated DNGR-1 cross-presentation. The results suggested a potential role of cross-presentation in DOX-induced cardiotoxicity as shown by reduced heart damage-related genes and reduced heart fibrosis.

### **Referencias**

- [1] Anchit Bhagat, Pradeep Shrestha, Eugenie S Kleinerman, *International Journal of Molecular Sciences*, **vol. 23**, p. 14649. (2022).
  - [2] Abraham L. Bayer, Maria A. Zambrano, Sasha Smolgovsky, Zachary L. Robbe, Abul Ariza, Kuljeet Kaur, Machlan Sawden, Anne Avery, Cheryl London, Aarti Asnani & Pilar Alcaide, *Nature Cardiovascular Research* **vol. 3**, pages 970–986 (2024).
  - [3] Liqun Zhao, Baolin Zhang, *Scientific Reports*, **vol.7**, p. 44735, (2017).
-

## **Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares**

### **Targeting tumor resistance to *Raf1* deletion in NSCLC**

Fernández-Rodríguez A.<sup>1,4</sup>, López-García A.<sup>1</sup>, Álvarez R.<sup>3</sup>, Musteanu M.<sup>1,2,4</sup> and Barbacid M.<sup>1,4</sup>

1. Experimental Oncology Group, Molecular Oncology Programme, Spanish National Cancer Research Center (CNIO), Madrid, Spain.
2. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain.
3. Bioinformatics Unit, Spanish National Cancer Research Center (CNIO), Madrid, Spain.
4. Centro de Investigación Biomédica en Red de Oncología, CIBERONC-ISCIII, Spain.

### **Abstract**

Lung tumors are the leading cause of death among cancer patients. At the molecular level, oncogenic mutations in KRAS are present in one-third of all cases of lung adenocarcinoma. Although these mutations have been studied for four decades, effective therapies targeting the oncogenic downstream signaling of KRAS have not yet been approved. In 2018, San-clemente et al. found that targeting RAF1 induces significant regression of advanced *Kras*<sup>G12V</sup>/*Trp53*<sup>KO</sup> mutant lung tumors. This effect occurs through a mechanism that induces massive apoptosis without affecting canonical MAPK signaling.

RAF1 is an effective therapeutic target for advanced KRAS mutant tumors, leading to partial regression of most tumors, and a high percentage of complete regressions. However, we found that resistance to *Raf1* ablation emerges after two months. Over time, tumor cells can adapt to the absence of RAF1, activating alternative signaling pathways or compensatory mechanisms that restore tumor growth. This acquired resistance limits the long-term efficacy of *Raf1* ablation, highlighting the need for combination therapies or additional approaches to overcome or prevent resistance.

Through RNA sequencing data from *Kras*<sup>G12V</sup>/*Trp53*<sup>KO</sup>/*Raf1*<sup>KO</sup> resistant tumors, we have identified various targets to overcome *Raf1* deletion resistant tumors. One significant finding is the upregulation of KRAS, which suggests that even after targeting *Raf1*, the tumors may activate compensatory mechanisms that enhance KRAS signaling. This upregulation of KRAS underlines the need to determine and validate suitable pharmacological compounds targeting these pathways. Furthermore, additional research is needed to fully understand the molecular mechanisms underlying this resistance.

---

## **Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares**

### **Harnessing Marine Algae Residues: Advancing Circular Economy Solutions Through Biotechnology and Microbial Engineering**

David San León Granado<sup>1,2</sup>, Clive Dove<sup>2,3</sup>, Juan Nogales<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Systems Biotechnology Group. Systems Biology. National Center for Biotechnology. Madrid. Spain*

<sup>2</sup> *Escuela de doctorado de la Universidad Autónoma de Madrid*

The unlimited consumption of resources is creating significant problems, which must be mitigated through economic changes. One field we need to focus on is the circular economy, which involves reusing materials that are currently non-recyclable or underutilized and transforming them into high-value products.

Marine algae residues, for instance, are a source of carbon that could be harnessed in the biotechnology industry for countless productive processes. We have studied microbial consortia naturally present in algae residues that are capable of breaking them down to enhance their biomass and to produce proteins and other components, offering a sustainable alternative food source. However, due to the low efficiency of these consortia, we have employed **TOP-DOWN** design techniques such as **Adaptive Laboratory Evolution (ALE)** to evolve and improve their performance.

To better understand and optimize this process, metagenomic technologies have been used to identify the members of these consortia, alongside computational metabolic modeling techniques to infer their functions and interspecific relationships of these members. To this end, we generate genome-scale metabolic models (**GEMs**) at genus level, one of the major modeling approaches for systems-level metabolic studies to support the **inter specific interactions** and allow the phenotype predictions. The result is the creation of *in silico* microbial consortia with modeled members and interactions. These analyses enable us to determine which members are beneficial for the intended goals, which are detrimental, and even identify members that, while not directly involved in algae degradation, contribute to the system's robustness.

---

## Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares

### Dissecting the role of liver mTORC1 on the beneficial effects of dietary restriction in systemic metabolism and liver cancer

Elena Fernández-Flrido<sup>1</sup>, Alba Sanz<sup>1</sup>, Ana Belén Plata-Gómez<sup>1</sup>, Yurena Vivas-García<sup>1</sup>, Eduardo Caleiras<sup>2</sup> & Alejo Efeyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Metabolism and Cell Signaling Group, Spanish National Cancer Research Center (CNIO)

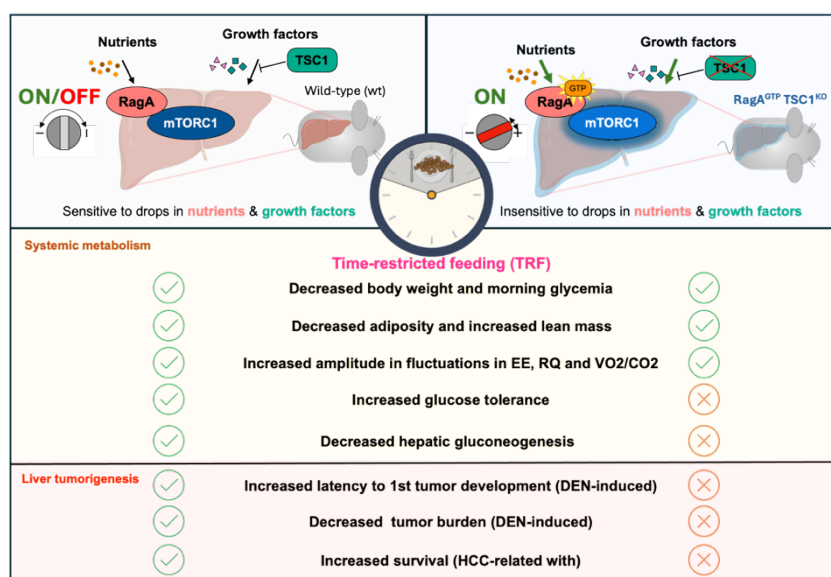
<sup>2</sup> Histopathology Unit, Spanish National Cancer Research Center (CNIO)

Obesity is considered a pandemic whose prevalence is steadily increasing in many countries worldwide. Effective weight management measures are urgently needed considering the evidence from epidemiologic studies that obesity is directly linked to an increased risk of chronic diseases, including metabolic disorders and different types of cancer, as hepatocellular carcinoma (HCC).

Dietary restrictions have emerged as strategies for cancer prevention and for addressing metabolic disorders. Time-restricted feeding (TRF) is a popular dietary approach that involves limiting the consumption of calories to a specific window of time in the day. Accumulating evidence has suggested a promising effect of TRF in partially alleviating effects of metabolic syndrome as reducing body weight, adiposity, glucose intolerance and a potential cancer-fighting effect. Nonetheless, the molecular mechanisms underlying this protection remain poorly understood.

The mechanistic target of rapamycin complex 1 (mTORC1) is a master regulator of cell metabolism by the integration of two major regulatory inputs: nutrients, which activate mTORC1 pathway through Rag GTPases, and growth factors, which inhibit the Tuberous Sclerosis Complex 1 (TSC1) to allow its activation. In our lab, we have observed that activation of mTORC1 by nutrient and hormone signaling specifically in the liver (Li-RagA<sup>GTP</sup> TSC1<sup>KO</sup> mice) abolishes some aspects of the metabolic and HCC protection reported by TRF. However, mice with only constitutive insulin signaling to mTORC1 (Li-TSC1<sup>KO</sup> mice) and wild type (wt) mice presented a positive response to TRF in terms of improved systemic metabolism and tumor development, even when HCC is induced chemically by the carcinogen dyethylnitrosamine (DEN).

Together, our work identifies that the modulation of liver mTORC1 activity is essential for some of the reported TRF benefits as the potential preventive role in HCC development. Now, we are trying to elucidate this novel pathway that connects liver metabolism with TRF and HCC, that could be also exploited to develop preventive and therapeutic strategies for patients at risk of progression from liver dysfunction to HCC.



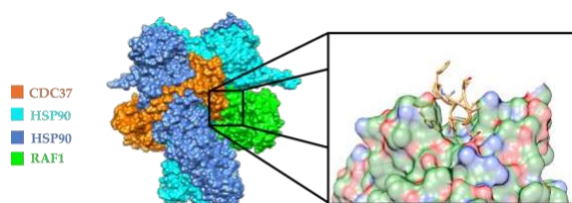
## Programa de Doctorado en *Biociencias Moleculares*

### Identifying RAF1 degraders as a therapeutic approach in KRAS-driven lung tumors

Gonzalo Aizpurua<sup>1</sup>, Sara García-Alonso<sup>1</sup>, Mariano Barbacid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Experimental Oncology group, Molecular Oncology Programme. Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), Melchor Fernández Almagro 3, 29029, Madrid, Spain

RAF1 ablation in mouse models with KRAS-driven lung adenocarcinoma promotes tumor regression without arising into significant toxicities [1]. Cryo-EM analysis of RAF1 has revealed that it forms a complex with HSP90 and CDC37, which is crucial for RAF1 stability [2]. Since RAF1 has emerged as a promising therapeutic target, both the purified protein and its atomic structure have proven to be invaluable tools for early drug discovery. In order to identify molecules that can disrupt the RAF1-CDC37 interaction, *in silico* studies were conducted. In this study, we have identified a molecular pocket in the interaction site that could potentially be targeted by small molecules to prevent the interaction. *In vitro* and *in cellulo* screening platforms were designed and developed. Two of the platforms are able to study the disruption of the interaction between RAF1 and CDC37 within the purified complex and inside the cells. A third strategy has been developed that involves the fusion of a luminescence protein to RAF1, allowing the detection of RAF1 degradation through luminescence measurements. After the analysis of more than 1000 different compounds that could fit in the molecular pocket, we have identified several hits that promote RAF1 degradation in cells. These compounds hold promise as a strategy for treating KRAS-driven cancers.



*Molecular pocket found within the interaction between RAF1 and CDC37.*

### Referencias

- [1] Sanclemente M, Francoz S, Esteban-Burgos L, Bousquet-Mur E, Djurec M, Lopez-Casas PP, Hidalgo M, Guerra C, Drosten M, Musteanu M, Barbacid M. **Cancer Cell**, **33(2)**, 217-228.e4 (2018).
- [2] García-Alonso S, Mesa P, de la Puente Ovejero L, Aizpurua G, Lechuga CG, Zarzuela E, Santiveri CM, Sanclemente M, Muñoz J, Musteanu M, Campos-Olivas R, Martínez-Torrecedrada J, Barbacid M, Montoya G. **Molecular Cell**, **82(18)**, 3438-3452.e8 (2022).

## ***Biociencias moleculares***

### **Time-resolved serial crystallography to uncover the redox mechanism and dynamics of the human NQO1 flavoenzyme**

Isabel Quereda-Moraleda<sup>1</sup>, Jose Manuel Martin-Garcia<sup>1\*</sup>

1. Department of Crystallography and Structural Biology, Institute of Physical Chemistry Blas Cabrera, CSIC, Madrid, Spain.

Observing enzyme catalytic reactions in atomic detail alongside allosteric and cooperativity effects has long been a goal of structural biologists. Enzymes govern all aspects of life, and understanding their dynamics could greatly impact the design of inhibitors for diseases threatening human health. Time-resolved serial crystallography (TR-SX) studies, conducted at XFELs and synchrotrons, have proven effective in observing photoinduced reactions or protein interactions with ligands or substrates. Our focus lies on deciphering the catalytic mechanism of human NQO1, a flavoenzyme crucial for antioxidant defense, tumor suppression, and activation of chemotherapeutics. NQO1's functionality and stability are linked to various pathological conditions, making it an attractive target for drug development. As a homodimer with FAD bound to each monomer's active site, NQO1 catalyzes quinone reduction via a double-displacement mechanism involving NADH and a quinone substrate. Unravelling NQO1's molecular interactions will deepen our understanding of its antioxidant role and inform the design of potent inhibitors for disease treatment. To this end, we have recently determined the first structure of NQO1 at an XFEL. Our structure highlights the high plasticity of NQO1 in the catalytic site and provides us with the first structural evidence that the NQO1 functional cooperativity is driven by structural communication between the active sites through long-range propagation of cooperative effects across the NQO1 molecule. Based on these encouraging results, we have determined the NQO1 structure in complex with NADH using serial crystallography at a synchrotron coupled to molecular dynamics simulations, as well as developed the first TR SFX experiments, where the structures of the NQO1 in free state and with NADH, 305 ms and 1190 ms upon reaction initiation, revealed the first structural evidence of NADH binding to NQO1. The observed NADH binding heterogeneity represents the first structural evidence of the negative cooperativity described for NQO1 and the first time this phenomenon has ever been investigated using TR-SFX.

## **Referencias**

1. D. Doppler; M. Sonker; et al, Lab on a Chip. 2023, 23(13):3016-3033.
  2. A. Grieco; S. Boneta; et al, Protein Science. 2024, 33(4):e4957.
  3. D. Doppler; A. Grieco; et al, BioRxiv. 2024
  4. I. Quereda-Moraleda; et al, (*Manuscript in preparation*).
-



## **Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares**

### **DEVELOPMENT OF NANOBODIES TARGETING THE KRAS-RAF1 INTERACTION**

**Lucía Lomba-Riego<sup>1</sup>, Sara García-Alonso<sup>1</sup> and Mariano Barbacid<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>. Experimental Oncology Group, Molecular Oncology Program, Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), Madrid 28029, Spain

#### **INTRODUCTION**

Genetic ablation of RAF1, but not ARAF or BRAF, resulted in tumor regression in mouse models of lung cancer with KRAS<sup>G12V</sup> mutation, marking this KRAS effector as a potential therapeutic target.

The N-terminal of RAF1 contains the Ras Binding Domain (RBD), which is implicated in the interaction with KRAS. In a recent study, Tran T. *et al.* showed that the R89L mutation results in almost complete loss of this interaction. Thus, this region of RAF1 has emerged as a potential target to avoid its activation by KRAS.

#### **OBJECTIVES**

The aim of this project is to obtain a nanobody capable of disrupting the interaction between KRAS and RAF1.

#### **METHODS**

The antigen (RBD of RAF1) was expressed in mammalian cells and purified by affinity chromatography. To produce the nanobody, three rounds of Phage Display were performed using a VHH library expressed at the surface of M13 phage. Selected VHHs were validated by ELISA and used in a surface plasmon resonance (SPR) to calculate the affinity constant. Then, a yeast-two-hybrid was performed to interrogate if the nanobodies can function inside the cells.

To validate the effect of the selected VHHs in cells, we optimized a NanoBRET assay based on the energy transfer between a luminescent donor (RBD) to a fluorescent acceptor (KRAS) that are in proximity.

#### **RESULTS**

13 different VHHs were obtained from the Phage Display and nine positive hits in the yeast-two-hybrid. As quality control, we measured best VHHs in a Tycho analysis, prior to SPR assays.

#### **CONCLUSIONS AND FUTURE PLANS**

We are currently performing SPR assays and subcloning of the VHHs plasmids to transfect mammalian cells and determine whether we can see interruption of the KRAS-RAF1 interaction using NanoBRET. If we indeed see this therapeutic effect, we will move to the functionalization of the VHHs with cell penetrating peptides (CPPs).

---



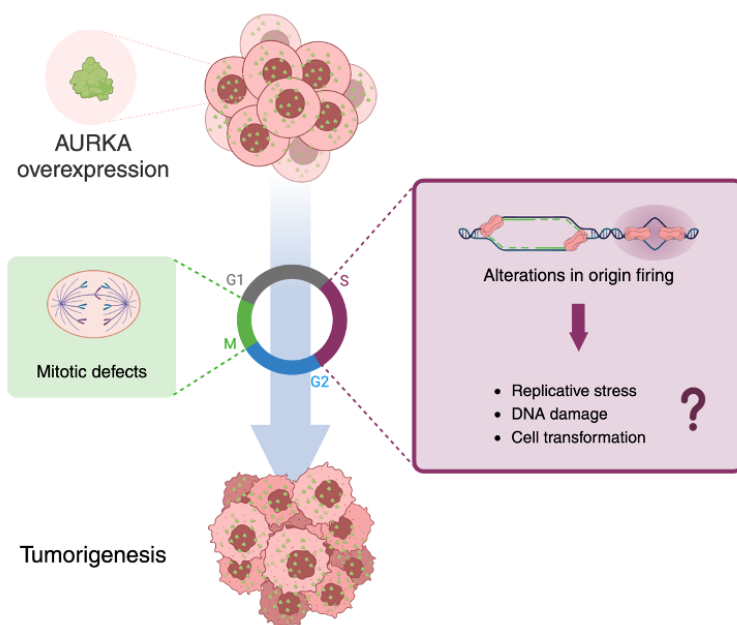
## Programa de Doctorado en *Biociencias Moleculares*

### Effects of Aurora kinase A (AURKA) overexpression on DNA replication

Miguel Curto-Duarte<sup>1</sup>, Estrella Guarino<sup>1</sup>, Juan Méndez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> DNA Replication Group, Molecular Oncology Programme. Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)

Aurora kinase A (AURKA) participates in chromosome segregation during mitosis. Abnormally high levels of AURKA correlate with malignancy in various tumor types<sup>1</sup>. While the role of AURKA overexpression in carcinogenesis has been traditionally linked to mitotic defects, recent evidence shows that AURKA has functions beyond mitosis, including a new role in DNA replication that is independent of its kinase activity. Inhibition of AURKA blocks the G1/S transition and a kinase-dead version of AURKA can rescue this blockage, allowing DNA replication to continue<sup>2</sup>. It has also been reported that PROTAC-mediated AURKA degradation results in impaired S phase progression<sup>3</sup>. Together, these findings suggest that AURKA participates in the initiation of DNA replication. Origins of replication are licensed during the G1 phase, but only 20-30% of licensed origins are activated during the S phase. When fork progression is impeded, however, additional 'dormant' origins are activated to ensure complete genome duplication. We have recently observed that cells overexpressing AURKA exhibit defects in origin firing, particularly in the activation of dormant origins. Our model is that this source of replicative stress may contribute to the transformation phenotype promoted by AURKA overexpression.



## Referencias

- [1] Lin, X. et al. The role of Aurora-A in human cancers and future therapeutics. *Am. J. Cancer Res.* 10, 2705–2729 (2020).
- [2] Guarino Almeida, E., Renaudin, X. & Venkitaraman, A. R. A kinase-independent function for AURORA-A in replisome assembly during DNA replication initiation. *Nucleic Acids Res.* 48, 7844–7855 (2020).
- [3] Adhikari, B. et al. PROTAC-mediated degradation reveals a non-catalytic function of AURORA-A kinase. *Nature Chemical Biology.* 16(11). 1179–1188 (2020).

---

## **Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares**

### **Study of the relationship between tumor metabolism modulators, IDO1, IDH and ChK- $\alpha$ , and the expression of the immune checkpoint, PD-L1, in glioblastoma models**

Paula Carretero-Navarro<sup>1</sup>, María José Guillén Gómez<sup>1</sup>, Pilar López-Larrubia<sup>1</sup>, Jesús Pacheco-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Biomédicas Sols-Morreale CSIC-UAM, Madrid 28029, Spain

*Immune checkpoint blockade-based immunotherapies (IMT) have demonstrated efficacy in some tumors such as melanoma, but have failed in glioblastoma (1). A possible cause is aberrant tumor metabolism that allows tumors to create an immunosuppressive microenvironment. Previous studies showed a relationship between immune checkpoint PD-L1 and key pieces of tumor metabolism (2). This work aims to investigate the existence of a relationship between aberrant tumor metabolism and acquired tumor immunoresistance.*

*We modulated the immune-checkpoint PD-L1 and three key metabolic enzymes, ChK- $\alpha$ , IDO1 and IDH1, to assess their effect on the lipid profile of various GBM models. We used the murine glioma cell line GL261 wild type (GL261wt) and IDH mutated (GL261mIDH) along with human glioblastoma cell lines (SF10602ML). Cells were treated with metabolic inhibitors, or transfected with siRNAs against PD-L1 and ChK- $\alpha$ . Metabolic profiles were obtained through dual-phase metabolite extraction and subsequent 1H high-resolution NMR.*

*Decreasing PD-L1 expression depicted increased levels of lipids involved in tumor progression, such as cholesterol or phosphatidylcholine in SF10602ML and GL261mIDH cells. Downregulating Chk-  $\alpha$  increased the levels of total lipids in GL261-WT cells. Furthermore, the pharmacological inhibition of IDO1 with 1MT showed a significant increase of cholesterol, phosphatidylcholine and total lipids in GL261-WT. Also, the inactivation of mIDH1 with AGI-5198 reduced the total level of lipids in GL261mIDH cells. Our results showed the existence of an interrelationship between PD-L1 expression and lipid metabolism in glioblastoma cells, highlighting the influence of the genetic profile on this interrelationship. This demonstrates that PD-L1 has pro-oncogenic functions that go beyond its traditional role as an immunomodulator, influencing tumor metabolism. Lipids can reprogram T cells infiltrating the tumor mass towards immunosuppressive phenotypes. Therefore, the increase in lipid levels upon PD-L1 downregulation could be utilized by tumor cells to regain resistance against the natural immune response. These results are highly relevant as they unveil a relationship between tumor metabolism and tumor acquired immunoresistance. The study of this relationship and the mechanisms that control it will allow us to understand why certain tumors do not respond to IMT and to design new combinations of therapies seeking a synergistic effect.*

### **References**

- [1] Yang T, Kong Z, Ma W. Hum Vaccin Immunother ;17(2):546-553. (2021)
  - [2] Pacheco-Torres, J., Penet, MF., Mironchik, Y. et al. Cancer Metab. 9,10. (2021)
-

---

## **Programa de Doctorado en *Biociencias moleculares***

### **SDHB deficiency in dendritic cells potentiates anti-tumoral responses in murine melanoma**

**Rocío Sanz-Cortés<sup>1</sup>**, Gillian Dunphy<sup>1</sup>, Stefan Homentcovschi<sup>1</sup>, Irene Adán-Barrientos<sup>1,2</sup>, Aitor Jarit<sup>1,2</sup>, Annalaura Mastrangelo<sup>1</sup>, David Sancho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC), Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid, Spain.

Succinate dehydrogenase (SDH), also known as mitochondrial respiratory complex II, stands out as an important regulator of innate immune cell metabolism. Previous studies, mostly done with macrophages, have revealed its role in the inflammatory activation of myeloid cells [1]. These studies showed that LPS stimulation of macrophages induces metabolic reprogramming towards glycolysis ("Warburg effect-like") through the production of the metabolite itaconate, a competitive SDH inhibitor, which drives succinate accumulation and promotes inflammation [2]. In non-immune cells, depletion of SDH has different effects according to the subunit [3]. This differential effect has not been studied in immune cells. Therefore, to test the effect of genetic targeting of SDH in dendritic cells and macrophages, we generated mouse models lacking the subunit SDHA or SDHB under the CD11c promoter (ItgaxΔSdha and ItgaxΔSdhb). Surprisingly, we found an anti-tumoral effect against subcutaneously injected B16-F10-derived melanoma cells only upon SDHB deficiency in CD11c-expressing cells. To better understand which innate immune cells within the CD11c compartment were the main drivers of this effect, we generated two additional mouse models lacking SDHB only in dendritic cells (under the Clec9a promoter, Clec9aΔSdhb) or, alternatively, targeting myeloid cells including macrophages (under the Lyz2 promoter, Lyz2ΔSdhb). Notably, Clec9aΔSdhb but not Lyz2ΔSdhb mice showed improved tumor control, pointing towards dendritic cells as the key drivers of this anti-tumoral phenotype triggered by the absence of SDHB. We conclude that SDHB deficiency in dendritic cells enhances anti-tumor control.

### **Referencias**

- [1] G M Tannahill, A M Curtis, J Adamik, E M Palsson-McDermott, A F McGettrick, G Goel, C Frezza, N J Bernard, B Kelly, N H Foley, L Zheng, A Gardet, Z Tong, S S Jany, S C Corr, M Haneklaus, B E Caffrey, K Pierce, S Walmsley, F C Beasley, E Cummins, V Nizet, M Whyte, C T Taylor, H Lin, S L Masters, E Gottlieb, V P Kelly, C Clish, P E Auron, R J Xavier, L A J O'Neill, *Nature*, **496**, 238-42 (2013).
  - [2] Vicky Lampropoulou, Alexey Sergushichev, Monika Bambouskova, Sharmila Nair, Emma E Vincent, Ekaterina Loginicheva, Luisa Cervantes-Barragan, Xiucui Ma, Stanley Ching-Cheng Huang, Takla Griss, Carla J Weinheimer, Shabaana Khader, Gwendalyn J Randolph, Edward J Pearce, Russell G Jones, Abhinav Diwan, Michael S Diamond, Maxim N Artyomov, *Cell Metabolism*, **24**, 158-66 (2016).
  - [3] Guzy RD, Sharma B, Bell E, Chandel NS, Schumacker PT, *Molecular and Cell Biology*, **28**, 718-31 (2008).
-

## Programa de Doctorado en Biociencias Moleculares

### Cohesin as a dynamic complex: Unraveling independent roles of its subunits

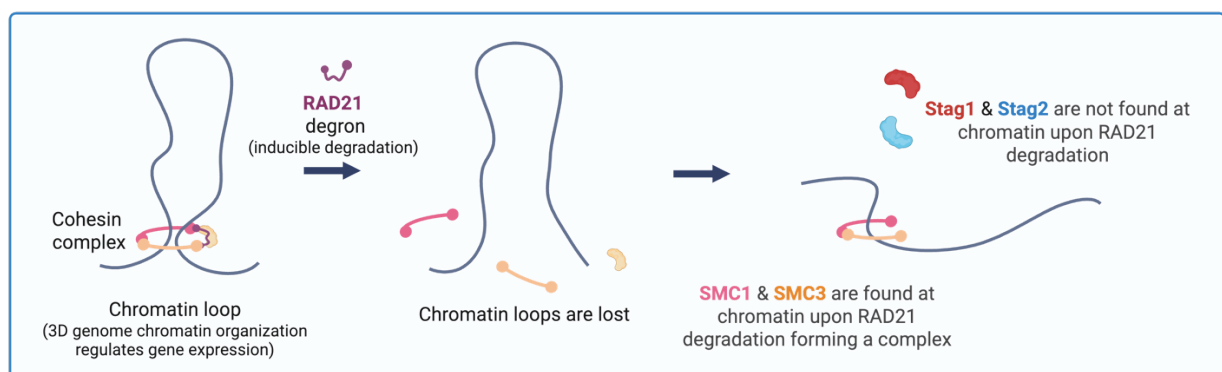
Sofía C. García Soto<sup>1</sup>, Ana Losada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Chromosome Dynamics Group, Molecular Oncology Program, CNIO; Madrid, España.

Beyond its role in mitosis of ensuring proper sister chromatid cohesion and segregation, Cohesin is essential for 3D genome organization by actively extruding chromatin loops. Cohesin is a complex formed by four subunits, i.e. RAD21, SMC1, SMC3 and STAG (either STAG1 or STAG2 variant) [1].

Cohesin has always been conceived to work as a complex, without independent functions of its different subunits. Nevertheless, recent work seems to indicate that this might not be the case. In a RAD21 degron working model, STAG subunits have been reported to localize at DNA [2]. In a different set up, in which they study Cohesin loading by creating inducible loading sites, SMC3 has been reported to load in absence of RAD21 [3]. These findings point towards a model in which some subunits of Cohesin might present certain degree of independence from the rest of complex. Nevertheless, it is yet poorly understood the biological relevance of these findings.

In this study, we use a RAD21 AID2 degron system to assess the behaviour of the remaining Cohesin subunits upon RAD21 degradation. So far, we have observed that during G1 entry in absence of RAD21, SMC1 and SMC3 subunits load on chromatin, but not STAG1 or STAG2. In asynchronous cells, after RAD21 degradation, SMC1 and SMC3 also remain in chromatin forming a SMC1-SMC3 complex. Further work of the study will focus on discerning the possible functions of SMC1 and SMC3 at chromatin, independent from the Cohesin complex; and their relevance in a physiological cellular context, as well as in Cohesin related pathologies, e.g. cancer, cohesinopathies.



*Behavior of the remaining Cohesin subunits upon RAD21 induced degradation*

## Referencias

- [1] Perea-Resa C, Wattendorf L, Marzouk S, Blower MD. *Trends Cell Biol*, **31**(9), 760-77, (2021).
- [2] Hayley Porter, et al., *eLife*, **12**, e79386, (2023).
- [3] ProfileRuiqi Han, et al., *bioRxiv*, Posted January 04, (2023).

## **Programa de Doctorado en *Biología***

### **Estimación de la diversidad de asociaciones simbióticas en esponjas de agua dulce a escala global**

Almudena Álvarez Fernández<sup>1</sup>, Cristina Díez-Vives<sup>2</sup>, Ana Riesgo Gil<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*National Museum of Natural Sciences (CSIC, Madrid, Spain); [almalvfer@gmail.com](mailto:almalvfer@gmail.com)*

<sup>2</sup>*National Center for Biotechnology (CSIC, Madrid, Spain)*

Se conoce que las esponjas ocupan un lugar privilegiado entre los invertebrados debido a la diversidad y complejidad de sus relaciones simbióticas, ya que en su interior coexisten miles de bacterias, arqueas, hongos y virus. Sin embargo, el microbioma de las esponjas de agua dulce, que en general es más rico que el de las esponjas marinas y proporciona a las esponjas de agua dulce funciones cruciales para su supervivencia, sigue siendo un reservorio poco estudiado de diversidad bacteriana y funciones metabólicas.

Como parte del estudio de los patrones de coevolución entre procariotas y esponjas, y con el objetivo de evaluar la especificidad del microbioma en relación con las especies, los ambientes y las ubicaciones geográficas, se han identificado más de 300 muestras de esponjas de agua dulce provenientes de distintos continentes. Estas muestras pertenecen a aproximadamente 30 especies distribuidas en 4 de las 6 familias existentes de esponjas dulceacuícolas. La identificación se llevó a cabo mediante observaciones morfológicas y el análisis de la secuencia del Espaciador Interno Transcrito (ITS), que constituye el código de barras genético más comúnmente utilizado para este grupo. Además, se ha secuenciado la región hipervariable V4 del gen 16S rRNA de los socios microbianos de estas esponjas, utilizando un enfoque de doble codificación que se centra en los simbioses bacterianos. Esta estrategia nos ha proporcionado información clave para evaluar la diversidad de las comunidades microbianas asociadas a diferentes especies de esponjas de agua dulce en todo el mundo, y comenzar a comprender la estructura y las interacciones ecológicas de estas asociaciones simbióticas a escala global.

### **Referencias**

- [1] Díez-Vives, C., Koutsouveli, V., Conejero, M., & Riesgo, A. (2022). Global patterns in symbiont selection and transmission strategies in sponges. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 1015592.
  - [2] Laport, M. S., Pinheiro, U., & Rachid, C. T. C. D. C. (2019). Freshwater sponge *Tubella variabilis* presents richer microbiota than marine sponge species. *Frontiers in Microbiology*, 10, 2799.
  - [3] de Fernandes, M. G., Nascimento-Silva, G., Rozas, E. E., Hardoim, C. C. P., & Custódio, M. R. (2025). From Sea to Freshwater: Shared and Unique Microbial Traits in Sponge Associated Prokaryotic Communities. *Current Microbiology*, 82(4), 1-17.
-

## **Programa de Doctorado en *Biología***

### **Regulation of metabolism by hnRNPK**

Carmen Zamora Cañadas<sup>1</sup>, Virginia Pardo-Marqués<sup>1+</sup> and Cristina M. Ramírez<sup>1\*</sup>.

Equal contribution

\*Corresponding autor

<sup>1</sup> IMDEA-Alimentación, Carretera Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain

Persistent insulin resistance causes many pathologic states and it leads to the development metabolic disease, including diabetes, obesity, cardiovascular disease, or nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) [1]. In addition to classical transcriptional factors, posttranscriptional control of gene expression exerted by miRNAs and RNA-binding proteins constitutes a new level of regulation with important implications in metabolic homeostasis. Here we aimed to explore whether hnRNPK could also metabolic signaling pathways *in vitro* and *in vivo*. Our initial bioinformatic analysis showed a number of consensus binding sites for this RBP insulin signaling effectors. Further experiments demonstrated that modulation of hnRNPK expression both in neuronal cell lines as well as in mouse primary hepatocytes blunted intracellular insulin cascade. *In vivo* studies were performed in mice injected with AAV-sh-hnRNPK-GFP showed changes in glucose metabolism, body weight, and lipid accumulation in the liver. Overall, these results describe the novel contribution of hnRNPK in regulating metabolism at the posttranscriptional level [2].

### **Referencias**

- [1] A. Pérez-García, M. Torrecilla-Parra, M. Fernández-de Frutos, Y. Martín-Martín, V. Pardo-Marqués, y C. M. Ramírez, «Posttranscriptional Regulation of Insulin Resistance: Implications for Metabolic Diseases», *Biomolecules*, vol. 12, n.º 2, p. 208, ene. 2022, doi: 10.3390/biom12020208.
- [2] M. F. Frutos *et al.*, «"MiR-7 controls cholesterol biosynthesis through posttranscriptional regulation of DHCR24 expression"», *Biochim. Biophys. Acta BBA - Gene Regul. Mech.*, vol. 1866, n.º 2, p. 194938, jun. 2023, doi: 10.1016/j.bbagr.2023.194938.
-



## Programa de Doctorado en *Biología*

### Cohesin-STAG1 and Cohesin-STAG2 roles in DNA Replication

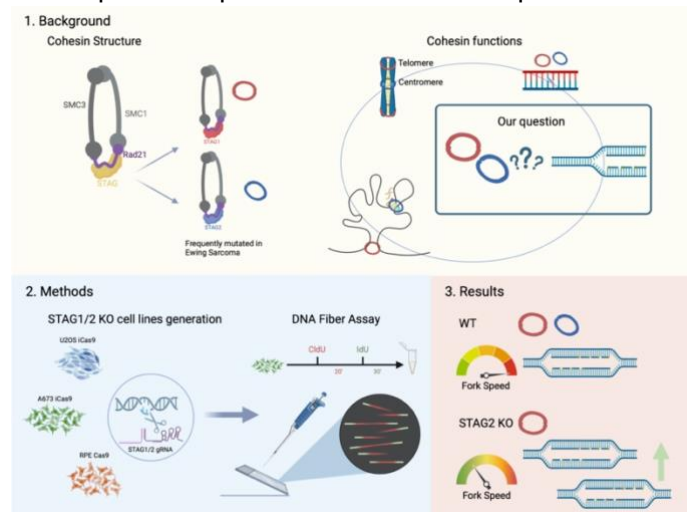
F. Javier Valero-Regalón<sup>1</sup> and Ana Losada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chromosome Dynamics Group, Molecular Oncology Programme, Spanish National Cancer Research Centre (CNIO), Madrid, Spain

Cohesin, initially identified for its role in sister chromatid cohesion during mitosis and meiosis, is also crucial for DNA repair and chromatin organization. By forming chromatin loops, cohesin facilitates DNA packaging and regulates processes such as DNA replication, recombination, and gene expression. Vertebrate cells contain two cohesin complexes that carry SMC1A, SMC3, RAD21 and either STAG1 or STAG2. These complexes present both overlapping and distinct functions. Mutations in cohesin subunits, especially STAG2, are common in cancers such as Ewing sarcoma, where STAG2 loss correlates with aggressive tumors and poor prognosis. Preliminary data from our lab suggests that STAG2-deficient Ewing sarcoma cells exhibit altered replication dynamics and sensitivity to inhibition of CDC7, a kinase required for origin firing. In view of these results, we wish to elucidate the distinct contributions of cohesin-STAG1 and cohesin-STAG2 to DNA replication regulation across both physiological and pathological contexts.

Cohesin-mediated chromatin loops have been linked to the spatial coordination of replication origins, optimizing replication efficiency. However, other studies suggest that loss of cohesin increases replication origin firing or decreases replication fork progression. We are currently generating STAG1 and STAG2 knock out (KO) cellular models to study how loss of either of these subunits affects DNA replication dynamics. As main methodology we employ the DNA fiber assay that provides information on DNA replication parameters such as replication fork velocity (fork rate) and origin firing.

Our initial results in the Ewing sarcoma cell line A673 indicate that STAG2 loss decreases fork rate and increases origin firing. The primary defect appears to be in origin firing, and not in slow replication fork progression as we had anticipated. In contrast, replication fork velocity is the primary defect in STAG2 deficient U2OS cells. Thus, the impact of cohesin loss on DNA replication dynamics appears to depend on the cell type.



*Graphical abstract*

## **Programa de Doctorado en Biología**

### **Morphological and transcriptional changes during posterior regeneration in the non-model annelid *Ophryotrocha labronica***

Irene del Olmo<sup>1</sup>, Aida Verdes<sup>2</sup>, Patricia Álvarez-Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Department of Biology (Zoology), Universidad Autónoma de Madrid, Spain*

<sup>2</sup> *Department of Biodiversity and Evolutionary Biology, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Spain*

Regeneration, understood as the ability to restore injured or lost body parts, is a postembryonic developmental process widely distributed across metazoans. Among them, annelids or segmented worms provide an excellent model system to investigate this process due to their extensive and variable regenerative abilities. In recent years, molecular and developmental studies of annelid regeneration have rocketed, paving the way for comparative studies of the molecular basis underlying regeneration and its evolution across the phylum. Here, we explore the morphological and transcriptional changes during posterior regeneration in the dorvilleid annelid *Ophryotrocha labronica*. We characterized the morphological changes occurring during posterior regeneration, defining four well-differentiated stages from wound-healing to the re-establishment of the posterior growth zone. Using RNA-seq-based differential expression analyses, we explored gene expression dynamics in each morphologically distinct stage. Our findings identified stage-specific genes such as *EED*, *Dnmt1*, or *Scyl2*, driving posterior regeneration in *O. labronica*. Several of these genes have not been reported previously in other regenerating annelids, highlighting the necessity to investigate diverse taxa, including non-model organisms to fully understand developmental processes. We showed the expression of genes in the posterior regenerated blastema, emphasizing the significant contribution of the nervous system to the regenerating process. Furthermore, we identified regeneration-related genes in *Ophryotrocha* that are shared by other annelid species as well as organisms with distinct regenerative abilities across metazoans, suggesting the molecular machinery underlying regeneration is conserved across the Tree of Life.

## **Programa de Doctorado en *Biología***

### **Genómica evolutiva de la adaptación floral a los cambios de polinizador**

Lluís García Mir<sup>1</sup>, Darío Ojeda Alayón<sup>2</sup>, Javier Fuertes Aguilar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Real Jardín Botánico CSIC, c/ Claudio Moyano 1, 28014 Madrid

<sup>2</sup> Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, Finland

*En las islas oceánicas macaronésicas, varios linajes de plantas han adaptado de forma independiente sus rasgos florales a la polinización mediante aves. En contraste con la base genética de la adaptación a la polinización por insectos, esta adaptación convergente de los rasgos florales para interactuar con aves permanecía hasta el momento prácticamente inexplorada. Utilizando un enfoque evo-devo y utilizando un abanico de técnicas de genómica, en esta tesis se ha tomado como caso de estudio el sistema formado por dos endemismos canarios con síndromes de polinización contrastantes y una historia filogenética compartida: Por un lado, Navaea phoenicea, paleoendemismo de Tenerife en estado de amenaza grave y polinizada por aves, con flores grandes, de pétalos rojizos, y productora de un copioso néctar. Por otro, Malva canariensis, endemismo canario con flores más pequeñas, pétalos de color malva claro y productora de menos néctar, polinizada principalmente por himenópteros. La secuenciación del genoma completo permitió determinar que la estructura es tetraploide y no hexaploide como se creía. El uso de sendos transcriptomas florales permitieron anotar en detalle el espacio génico y explorar el ~2.6% componente de la base genética de los rasgos florales asociados a la polinización, así como analizar la expresión génica por verticilos a lo largo del desarrollo. El número de familias y de genes asociados a estos rasgos es muy similar entre especies, así como lo son las tasas de evolución molecular, tanto de factores de transcripción reguladores como de genes estructurales, sugiriendo que ningún cambio drástico en la secuencia de un gen clave del desarrollo de los rasgos ha causado las diferencias fenotípicas. Los resultados más interesantes como posibles determinantes biológicos de las diferencias entre especies son la neofuncionalización de un transportador de membrana de sacarosa en ambas especies diferente al que se conocía hasta el momento para la secreción de néctar, y un mapa de elementos de regulación transcripcional diferente entre especies, con un número más reducido de cajas AP2 en la especie ornitófila.*

### **Referencias**

- [1] Fernández de Castro, Alejandro G.; Moreno-Saiz, Juan Carlos; Fuertes Aguilar, Javier. Ornithophily for the nonspecialist: Differential pollination efficiency of the Macaronesian island paleoendemic Navaea phoenicea (Malvaceae) by generalist passerines. *American Journal of Botany*, vol. 104, no 10, p. 1556-1568, 2017.
  - [2] Villa-Machío, Irene; Fernández de Castro, Alejandro G.; Fuertes Aguilar, Javier; Nieto Feliner, Gonzalo. Colonization history of the Canary Islands endemic Lavatera acerifolia, (Malvaceae) unveiled with genotyping-by-sequencing data and niche modelling. *Journal of Biogeography*, vol. 47 no 4, p. 993-1005, 2020.
-

## Programa de Doctorado en *Ciencias de la Alimentación*

### **Análisis de la morfología y el color en variedades de pistacho (*Pistacia vera* L.) cultivadas en Madrid para su uso gastronómico**

Jorge Rea Pajares, Laura Ruiz-Aceituno, Almudena Lázaro Lázaro

Centro de Innovación Gastronómica de la Comunidad de Madrid. Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA). C/Marqués de Zurgena, 2. 28001. Madrid, España

*En Madrid, la superficie dedicada al pistacho se ha cuadruplicado en los últimos 5 años, alcanzando las 1.700 hectáreas en 2024. Cada variedad de pistacho presenta diferencias tanto en el manejo agronómico como en el fruto final, cuya morfología puede definir su uso gastronómico. La reciente implantación de este cultivo precisa la caracterización de las variedades regionales y la creciente oferta propicia la búsqueda de nuevos usos culinarios.*

*Este estudio analiza la morfología y el color de ocho variedades cultivadas en Arganda del Rey: Aegina, Avdat, Larnaka, Golden Hills, Lost Hills, Sirora, Kastel y Kerman. El objetivo es encontrar diferencias entre ellas en diversos parámetros morfológicos y de color que puedan influir en su forma de consumo. Se midió la apertura de la cáscara, anchura, altura y longitud de 75 pistachos (con y sin cáscara) por variedad, calculando relaciones entre estos parámetros. Además, se determinaron los valores de color mediante el sistema CIE  $L^*C^*h^{\circ}$  en harinas y partes del fruto [1].*



Medición de la anchura de un pistacho con el calibre

*Las variedades Golden Hills y Kastel producen frutos más anchos ( $12,9 \pm 0,7$  y  $12,8 \pm 1,0$  mm, respectivamente), mientras que Lost Hills fue la más alargada ( $23,0 \pm 0,9$  mm). En la relación longitud/anchura ( $L/W$ ), Kastel, Golden Hills y Kerman mostraron frutos ovalados ( $L/W=1,5-1,8$ ), mientras que Aegina y Avdat fueron las más elongadas ( $L/W>1,8$ ). Kerman destacó por su mayor apertura de cáscara ( $3,2 \pm 1,4$  mm), idónea para consumo directo [2]. Respecto al color, las harinas de Avdat y Aegina mostraron tonos verdosos ( $h^{\circ}=106 \pm 1^{\circ}$  y  $104 \pm 1^{\circ}$ , respectivamente) apreciados por los consumidores, siendo la de Kastel la más amarillenta ( $h^{\circ}=98 \pm 0,3^{\circ}$ ). Las pieles de Aegina ( $h^{\circ}=10 \pm 3^{\circ}$ ) y Sirora ( $h^{\circ}=11 \pm 3^{\circ}$ ) presentaron tonos rojizos, aportando atractivo visual en platos donde se usa el fruto entero.*

*La morfología y el color del pistacho ayudan a determinar su aplicación culinaria: frutos de mayor apertura y tamaño para snacks, los de colores vivos para cremas y helados o pieles rojizas como elemento decorativo y colorante. Esta caracterización es útil tanto para agricultores como para profesionales de la gastronomía interesados en innovación culinaria.*

#### Referencias

- [1] S.M.A. Razavi, et al., J. Food Eng., 81, p.209-217 (2007)
- [2] E. Tsantili, et al, Sci. Hortic., 125, p. 562-568 (2010)

---

**Programa de Doctorado en Ciencias Humanas: Geografía,  
Antropología y Estudios de África y Asia**

**Título de la comunicación:**

**Las vías pecuarias, como ámbitos de notable riqueza específica de  
fauna y flora en la Sierra de Guadarrama.**

Alfredo Ortega Morejón ([alfredo.ortega@estudiante.uam.es](mailto:alfredo.ortega@estudiante.uam.es)), Pedro Molina Holgado ([pedro.molina@uam.es](mailto:pedro.molina@uam.es)) y Fernando Allende Álvarez ([fernando.allende@uam.es](mailto:fernando.allende@uam.es)).

Se presenta un caso de estudio, enmarcado en el desarrollo de la tesis, cuyo título provisional es "Las vías pecuarias, áreas clave para la conservación de la biodiversidad. Análisis de casos en el piedemonte meridional de la Sierra de Guadarrama (Madrid)".

En este trabajo se pretende destacar el especial valor que tienen las vías pecuarias como reservorios de flora y fauna. Con frecuencia, estos espacios contienen elementos naturales ausentes en los territorios en los que se enmarcan.

Estos elementos del patrimonio demanial, son áreas de especial valor para algunos elementos de fauna de especial interés. En algunos casos se trata de especies amenazadas que buscan refugio en zonas con escasa intervención humana, como el topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*). Pero a menor escala, y no por ello de inferior interés, las vías son utilizadas por especies como son algunos lepidópteros que encuentran en ellas las plantas de las que se alimentan. Es el caso de la mariposa arlequín (*Zerynthia rumina*).

Se ha comprobado que las vías pecuarias poseen de valores de riqueza mayores que los ámbitos donde se sitúan, especialmente para algunas comunidades de aves. (Molina et al.)[1]

Cabe de destacar el elevado número de especies vegetales que se pueden encontrar en las vías pecuarias, en las vías pecuarias mejor conservadas, generando pequeñas unidades de paisaje de gran valor, y que apenas ha sido suficientemente estudiadas

Las vías pecuarias, son en definitiva, elementos del paisaje claves para la fauna. Especialmente, algunos como los muros de piedra seca y las formaciones de matorral espinoso, muy raros fuera de estos ámbitos. (Molina et al.)[2]

**Referencias**

[1] Molina Holgado, P., Ortega Morejón, A., Allende Álvarez, F., Romero Llera, A., La importancia de las vías pecuarias para las comunidades de aves. Análisis de un caso en la rampa del Sistema Central (Madrid). Desafíos y oportunidades de un mundo en transición. Una interpretación desde la Geografía Editorial: Publicacions de la Universitat de València (PUV), 103-117 (2020).

[2] Molina Holgado, P., Allende Álvarez, F., Ortega Morejón, A., López Estébanez, N., Del Corro Toro, M. La diversidad del género Rosa L. en las vías pecuarias y caminos rurales de la rampa meridional del sistema central. Análisis de casos. XXVII Congreso de Geografía. La Laguna, 583-597. (2021).



Mariposa arlequín (*Zerynthia rumina*)



---

**Programa de Doctorado en Ciencias Humanas: Geografía,  
Antropología y Estudios de África y Asia  
Información**

**Reconfigurando las vidas rurales: la economía política de los  
cultivos tropicales emergentes en América Latina**

Illimani Patiño Giraldo

<sup>1</sup> Facultad de Filosofía y Letras, c/ Francisco Tomás y Valiente, 1. Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid.

*Durante siglos, el Sur Global ha sido proveedor de alimentos y materias primas para el Norte Global, desde la época colonial hasta las actuales cadenas agroindustriales. América Latina continúa desempeñando un papel central en este modelo, con una creciente especialización en cultivos tropicales de alto valor como el aguacate, el mango o los cítricos. Esta orientación exportadora ha generado inversiones en infraestructura, adopción de nuevas tecnologías agrícolas y una mayor integración de productores locales a los mercados globales, generando nuevas oportunidades económicas.*

*Sin embargo, estos cambios también han acelerado procesos de diferenciación social en el campo. Mientras algunos pequeños productores logran insertarse exitosamente en las cadenas de valor, accediendo a precios premium y nuevas formas de organización productiva, otros enfrentan condiciones de dependencia frente a intermediarios, presión para reconvertir sus sistemas productivos o incluso pérdida de acceso a la tierra. La expansión de la agroindustria y la concentración de tierras han reconfigurado el acceso a los recursos, favoreciendo a actores con mayor capacidad de inversión y adaptación, al tiempo que marginan a sectores más vulnerables.*

*Desde la década de 1980, las políticas de liberalización comercial y el retiro del Estado han profundizado esta transformación del paisaje agrario latinoamericano, desplazando modelos de soberanía alimentaria y desarrollo rural por una lógica dominada por el mercado internacional. En este contexto, la demanda creciente en Europa y Norteamérica por productos etiquetados como "éticos" o "sostenibles" introduce nuevas reglas del juego. Aunque las certificaciones de comercio justo o producción orgánica prometen beneficios para los productores, su implementación práctica puede reproducir jerarquías y desigualdades dentro del mundo rural.*

*Este proyecto de investigación busca entender cómo estas dinámicas globales reconfiguran las relaciones sociales de producción en América Latina. A través de un enfoque comparativo y multidisciplinario, se examina quién gana y quién pierde en este nuevo modelo agrario orientado al mercado externo. El estudio aporta evidencia empírica para repensar los efectos de la integración comercial en el campo latinoamericano, con el objetivo de informar debates sobre desarrollo rural, acceso a recursos y sostenibilidad económica a largo plazo.*

## **Referencias**

- [1] Bernstein, H., Fernwood Publishing, Halifax (2010). Class Dynamics of Agrarian Change
  - [2] Byres, T., Edward Elgar Publishing (2012). The agrarian question and the peasantry
  - [3] Friedman, H., Journal of Peasant Studies, 39(3-4), pp. 671–692 (2012). Food Regime Analysis and Agrarian Questions: Widening the Conversation
-



## **Programa de Doctorado en (Ciencias Humanas: Geografía, Antropología y Estudios de África y Asia)**

### **La propiedad y el poder económico de las mujeres en la China Song**

Ma Xiaochen

Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

#### **InrResumen:**

*Esta investigación analiza los derechos de propiedad y la posición económica de las mujeres durante la dinastía Song (960–1279), examinando cómo, a pesar del entorno marcadamente patriarcal, las mujeres lograron adquirir propiedades y participaron activamente en la compraventa independiente de tierras. A través de un enfoque interdisciplinario y de género, se revela una paradoja histórica: la coexistencia de la expansión formal de los derechos patrimoniales femeninos junto con limitaciones estructurales y éticas que restringieron significativamente la autonomía económica femenina.*



*Descripción de la figura*

*En primer lugar, se exploran los diversos tipos de propiedad femenina reconocidos legalmente: la herencia de hijas en ausencia de herederos masculinos, la administración de bienes familiares por parte de las viudas y, especialmente, la propiedad de la dote matrimonial (liànchǎn 嫁奩). Estos derechos fueron protegidos explícitamente por los códigos legales Song, como el Song Xingtong (宋刑統), que aseguraba que la dote permaneciera siempre bajo control femenino y no pudiera ser utilizada por otros miembros de la familia sin consentimiento explícito.*

*En segundo lugar, la investigación muestra cómo, a pesar de estas garantías legales, el sistema estatal de registro familiar (hukou) y la ética patriarcal confuciana imponían importantes restricciones estructurales. Las mujeres raramente pudieron actuar como unidades familiares independientes, estando registradas siempre bajo la tutela de padres, maridos o hijos, lo que impedía que dispusieran libremente de bienes familiares que no fueran estrictamente su dote. La autoridad económica femenina quedó confinada dentro de límites definidos con precisión, impidiendo una verdadera autonomía económica dentro del contexto familiar y social.*

*Finalmente, esta paradoja entre expansión legal y restricción práctica es ilustrada mediante fuentes primarias como epitafios y casos judiciales analizados en colecciones como el Minggong Shupan Qingming Ji (明公善本清名集). La figura adjunta representa un ejemplo de visualización basada en datos epigráficos extraídos de epitafios femeninos, ilustrando las redes familiares y económicas femeninas en la sociedad Song.*

## Referencias

- [1] Bernhardt, Kathryn. Women and Property in China, 960–1949. Stanford University Press, 2002.
  - [2] Birge, Bettine. Women, Property, and Confucian Reaction in Sung and Yüan China (960–1368). Cambridge University Press, 2002.
  - [3] Ebrey, Patricia. The Inner Quarters: Marriage and the Lives of Chinese Women in the Sung Period. University of California Press, 1993.
  - [4] [Song] Li Jingde. Zhuzi Yulei, Ben Chao II: Legal System – Volume 8, No. 128 [Monograph]. Edited by Wang Xingxian. Beijing: Zhonghua Book Company, 1986.
-

**Programa de Doctorado en  
Ciencias Humanas: Geografía, Antropología y Estudios de África y  
Asia**

***El eco de los pequeños pasos: Infancia migrante no acompañada  
en Colombia procedentes de Venezuela. Un estudio teórico-practico  
en antropología social, transnacionalismo y Derechos Humanos,  
2018–2024.***

Vanessa Bocanegra Jiménez <sup>1</sup>

1 Universidad Autónoma de Madrid, Programa de Doctorado en Ciencias Humanas:  
Geografía, Antropología y Estudios de África y Asia

*Este trabajo de investigación analiza el fenómeno de las niñas niños y adolescentes migrantes no acompañados en Colombia, desde un enfoque de derechos humanos y transnacionalismo. A través de una metodología cualitativa que incluye entrevistas semiestructuradas, relatos de vida y etnografía multisituada, se identifican experiencias de tránsito, vulnerabilidad y agencia.*

*Los hallazgos principales muestran una respuesta institucional fragmentada y múltiples barreras de acceso a derechos básicos como, vivienda, salud, educación y protección legal.*

*Se pudo concluir que es urgente avanzar hacia políticas públicas integrales, con enfoque diferencial, y reforzar las prácticas educativas inclusivas y las redes comunitarias de cuidado.*

*«la humanidad debe al niño [y a la niña] lo mejor que ésta puede darle.»*



*Imagen creada por ChatGPT – OpenAI, 2025.*

**Referencias**

- [1] UNICEF (2019). Informe sobre infancia migrante en Colombia.
- [2] Declaración de Ginebra sobre los Derechos del Niño, 1924
- [3] Suárez Návaz, L. (2010). Infancia, migración y transnacionalismo

---

**Programa de Doctorado en Ciencias Humanas: Geografía,  
Antropología y Estudios de África y Asia**

**El Nacionalismo a Distancia de los Jóvenes de la Diáspora China en  
España Durante la Pandemia de COVID-19 en la Era Digital**

Yaqi Zhao<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios de Asia Oriental, Madrid, España*

La pandemia de COVID-19 ha influido profundamente en la relación entre la joven diáspora china en España y su país de origen, especialmente en lo referente al fenómeno del “nacionalismo a distancia”. Este estudio tiene como objetivo analizar cómo distintos tipos de medios sociales —incluyendo medios oficiales chinos, medios autogestionados (auto-media), medios étnicos y medios globales— influyen en la construcción del nacionalismo a distancia entre los miembros de esta comunidad.

Mediante una metodología mixta que combina encuestas y entrevistas en profundidad, se busca obtener una base de datos amplia y robusta. El estudio se fundamenta teóricamente en la Teoría de la Dependencia de los Medios y en el Análisis Crítico del Discurso, con el fin de revelar el papel crucial que desempeñan los medios digitales en la construcción del nacionalismo a distancia en contextos de crisis.



Los hallazgos indican que, en el contexto de la discriminación y la crisis sanitaria provocadas por la pandemia, los medios oficiales chinos y los auto-medios han reforzado significativamente el orgullo nacional y la identidad colectiva de la joven diáspora china en España, promoviendo un nacionalismo a distancia defensivo, emocional y performativo. En contraste, no se halló una asociación significativa entre el uso de medios globales o étnicos y la expresión del nacionalismo a distancia, lo cual podría estar relacionado con la forma diversa en que estos medios son consumidos. Asimismo, la confianza en el gobierno chino emerge como una variable mediadora clave, que afecta no solo la elección y uso de los distintos medios, sino también la manera en que se manifiesta el nacionalismo a distancia a nivel cognitivo, afectivo y conductual.

## Referencias

- [1] Anderson, B., *Comunidades imaginadas: Reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo*, Londres: Verso (1983).
  - [2] Ball-Rokeach, S. J., y DeFleur, M. L., *Communication Research*, **3**(1), 3–21 (1976).
  - [3] Fairclough, N., *Analizando el discurso*, Londres: Routledge (2003).
-

## **Programa de Doctorado en Ecología**

### **Microbial diversity in tomato rhizosphere soil under varying agroecological management**

Márquez-Barrenechea, A.<sup>1</sup>, García-Llorente, M.<sup>1 2</sup>, González, J. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Social-Ecological Systems Laboratory, Department of Ecology, Faculty of Science, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

<sup>2</sup> Fractal Collective, Madrid, Spain

Soil microorganisms contribute to numerous ecosystem services that are essential to the sustainable functioning of agroecosystems. They may increase crop yield, contribute to carbon and nutrient cycles, and enhance food web interactions. Cropping management leads to changes in the soil environment, giving preference or preventing the development of certain microbial communities. Agroecological practices –such as reduced tillage or green manure– are agricultural practices aiming to produce significant amounts of food while being based on ecological processes and ecosystem services. Our study aims to explore the effects of agroecological practices on soil microbiome. During July 2024, three representative samples were collected in 15 tomato plots under varying agroecological management, placed in two plains of the SE of the Madrid region (Spain). We determined microbial abundance (DNA extraction and real-time PCR), microbial diversity (Illumina MiSeq sequencing on 16S rRNA and ITS marker regions), and soil physicochemical properties. We identified variate communities of fungi and bacteria present in tomato rhizosphere soil in all samples. The use of mineral fertilisers and pesticides affected microbial communities, resulting in significantly enhanced biological and functional diversity in plots under agroecological management. Agricultural practices such as crop rotation or organic amendments, influenced microbial communities' abundance, as they induce changes in soil organic matter quantity and quality. Overall, these findings provide empirical evidence on the positive effects of agroecological practices on microbial communities under real farming conditions, contributing to the transition towards sustainable and resilient agroecosystems.

## Programa de Doctorado en Ecología

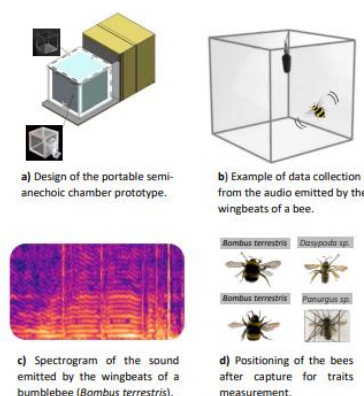
# Facing the Pollinator Crisis: New Techniques for Studying Bee Communities

**Valera Gallego, J.** <sup>1</sup>, **Hevia, V.** <sup>1</sup>, **Cumia, V.** <sup>1</sup>, **Herranz, J.** <sup>1</sup>, **Moreno, A.** <sup>2</sup>, **Ortega, J.** <sup>2</sup>, **Chicote, J.** <sup>2</sup>, **Pantoja-Sánchez, H.** <sup>3</sup>, **Ulloa, J.S.** <sup>3</sup>, **Llusia, D.** <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid; <sup>2</sup>Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA); <sup>3</sup>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Pollinators, particularly wild bees, provide essential ecosystem services that support both natural habitats and agricultural systems [1]. With approximately 1,100 species in Spain alone, wild bees represent a vital component of biodiversity. However, global bee populations face alarming declines due to habitat loss, pesticide use, and competition from managed honeybees [2]. To address these challenges, innovative technologies such as remote sensing and bioacoustic monitoring offer promising non-invasive alternatives for tracking pollinators [3]. Nevertheless, their application to bees remains largely unexplored, requiring further development and refinement. Here we introduce a research project (PhD research of the first author) that aims to provide new technologies to enhance our capacity to monitor wild and domestic bees in nature. First, we will document the acoustic diversity of pollinating bees to facilitate the development of automatic acoustic species recognition methods (Fig. 1). These data will enable us to train and test artificial intelligence models, capable of detecting and characterizing pollinator activity through sound recordings. Second, we will design and implement remote monitoring sensors that combine image, sound, and movement analysis to track wild bees in their natural habitats. Finally, we will study the impact of beekeeping on wild bee communities and the interactions between managed honeybees and wild pollinators. Advancing remote monitoring techniques will be crucial to improve our understanding of pollinator dynamics and to mitigate the ongoing global pollinator crisis.

### Acoustic directional recording scheme in a semi-anechoic chamber



**Fig. 1:** Outline of the methodology used to create a sound database of wild and domestic bees.

## References

- [1] Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., ... & Viana, B. F. *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)* (2016).
- [2] Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313 (2007).
- [3] Potamitis, I., Rigakis, I., & Fysarakis, K. *PLoS ONE*, 10(11), e0140474 (2015).



---

## **Programa de Doctorado en *Economía y Gestión de la Innovación***

### **“Analysis of the Impacts of the Co-funded European Partnerships at the Regional Level in the EU: a research plan”**

Cristina Gracia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid, C/ Francisco Tomás y Valiente, 5, 28049, Madrid

#### **Summary**

The Framework Programs (FPs) for Research and Technological Development have been the main instrument of the European R&D policy and the pillar of the European Research Area (García Muñiz et al. 2022). FPs' evaluations pointed out the need to promote more extensive collaboration and coordination between European, national, and regional programs. In this vein, the EU launched the first instruments for joint programming in FP6.

European Partnerships (EPs) are the last version of such instruments. They are associations between the European Commission (EC) and institutions at the country level. The EC has launched 50 EPs, and 17 of them follow the “co-fund” scheme which allows EC and national and regional Research Funding Organisations (RFOs) to jointly fund transnational research projects.

The objectives at the European level of fostering collaboration in research and innovation (R&I), and those of EPs' concretely, are clear: enhance competitiveness through innovation, align policies, trigger the effect of funding, and reduce fragmentation. Evidence of these can be found both in official evaluation reports and academic literature. Nevertheless, research has not offered an analysis from RFOs' point of view, delving into the benefits for RFOs in participating, especially for regional ones.

This research will analyse the regional innovation systems through the participation of regional RFOs in the 17 co-funded EPs to assess the main impacts at the regional level. The initial hypothesis will be that regions showing a higher degree of collaboration in R&I through their participation in EPs will demonstrate higher innovation performance.

**Data & Methods:** Data from EPs and funded projects, and from questionnaires and interviews with relevant actors of the regional innovation systems and will be collected and analysed with quantitative and qualitative methods (i.e. Delphi method).

#### **Expected results**

- 1) Scientific evidence to support future policymaking and engagement strategies.
- 2) New and deeper understanding of the impact of EPs, especially, at the regional level.
- 3) Contributing to the academic literature by providing empirical evidence in the links between EPs and innovation performance at the regional level.

#### **References**

- [1] Camagni, R., Capello, R. (2017). Regional Innovation Patterns and the EU Regional Policy Reform: Towards Smart Innovation Policies. In: Capello, R. (eds) Seminal Studies in Regional and Urban Economics. Springer, Cham.
  - [2] Guimón de Ros J, and Salazar J.C. (2024), Nuevos enfoques políticos para promover los ecosistemas regionales de innovación: el caso de España en el contexto de la UE. Report for S.G. Coordinación de la Innovación. Publications office of the Ministry of Science, Innovation and Universities of Spain.
  - [3] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation (2024a), Performance of European partnerships – Biennial monitoring report 2024 on partnerships in Horizon Europe, Publications Office of the European Union, 2024
-

## **Programa de Doctorado en *Economía y Gestión de la Innovación* (DEGIN)**

### **La viabilidad de la transición hacia un modelo de negocio dual como respuesta a la innovación disruptiva: el caso de la distribución de retransmisiones deportivas profesionales.**

Oscar Ugaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Autónoma de Madrid, oscar.ugaz@estudiante.uam.es*

*El estudio examina la sostenibilidad de las estrategias híbridas de negocio, que combinan la conservación de modelos tradicionales con la adopción de nuevos enfoques en mercados afectados por la disrupción digital. Se argumenta que la digitalización transforma el comportamiento del consumidor y su disposición a pagar ("willingness to pay" - WTP), lo que pone en entredicho la eficacia de estas estrategias duales. A través de un estudio de caso comparativo sobre la distribución de contenidos audiovisuales en entidades de deporte profesional, se muestra cómo la demanda se orienta cada vez más hacia contenidos de alto perfil, generando una dinámica de "el ganador se lo lleva todo". Estos cambios debilitan la viabilidad de transiciones suaves hacia modelos híbridos. El estudio contribuye a la teoría de la innovación disruptiva al proponer nuevos marcos y constructos para evaluar mejor las respuestas estratégicas en entornos de mercado digitales y en constante evolución.*

### **Referencias**

- [1] Christensen, C. M., McDonald, R., Altman, E. J., & Palmer, J. E. "Disruptive innovation: An intellectual history and directions for future research". *Journal of Management Studies*, **55**(7), 1043–1078 (2018).
  - [2] Li, F. "The digital transformation of business models in the creative industries: A holistic framework and emerging trends". *Technovation*, (92-93), Article 102012 (2020).
  - [3] Teece, D. J. "A capability theory of the firm: an economics and (strategic) management perspective". *New Zealand Economic Papers*, **53**(1), 1-43 (2019).
-

**Programa de Doctorado en (Denominación Programa de Doctorado)**

**Título de la comunicación**  
**DOS CULTURAS, UN SENTIMIENTO**

Banafsheh Sepahsafari<sup>1</sup>, Vicenta Gisbert Caudeli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid

**BANAFSHEH SEPAHSALARI**

**Resumen**

Este póster forma parte de una investigación doctoral que explora cómo la música tradicional influye en la motivación de los estudiantes en contextos educativos multiculturales. La investigación compara Irán y España para analizar los elementos culturales y emocionales de las músicas tradicionales de ambos países y su impacto en el aprendizaje musical. Como afirman Clayton, Herbert y Middleton (2012), “Entender la música es entender algo sobre la cultura en la que se crea, se interpreta y se escucha.” Esta investigación tiene como objetivo visibilizar cómo aspectos sonoros, rítmicos y expresivos del radif iraní y del flamenco español pueden generar una conexión emocional en los estudiantes, aun cuando estos géneros no sean parte de su repertorio habitual. Además, como señala Christopher Small (1998), “El significado de la musicación reside en las relaciones que se establecen entre los participantes a través de la interpretación.” Se considera también la relación cambiante entre las partes en los estudios sobre etnomusicología y las industrias musicales, donde se menciona que “Considera la relación cambiante entre estas dos partes a veces antagónicas, y cómo esto ha informado o influenciado otras relaciones con aquellos músicos alrededor del mundo con quienes cada uno ha interactuado con su 'música del mundo' para sus propios fines.” (Cottrell, 2010). Para ilustrar estas ideas, el póster incluye una selección visual de elementos clave de ambas tradiciones y códigos QR que permiten escuchar fragmentos musicales representativos.

**Referencias**

- [1] Cottrell, S. (2010, June). Ethnomusicology and the Music Industries: an overview. In *Ethnomusicology Forum* (Vol. 19, No. 1, pp. 3-25). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1080/17411912.2010.489279>
- [2] Green, L. (2012). Music education, cultural capital, and social group identity. In *The cultural study of music* (pp. 206-216). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203149454>
- [3] Small, C. (1999). Musicking—the meanings of performing and listening. A lecture. *Music education research*, 1(1), 9-22. <https://doi.org/10.1080/1461380990010102>



*Figura 1. Instrumentos musicales tradicionales iraníes y españoles. Esta imagen ilustra los elementos clave de las tradiciones musicales de ambos países, que se analizan en la investigación para explorar su impacto en la motivación de los estudiantes.*

## Programa de Doctorado en Educación con Mención Industrial

### El Impacto de la Educación Digital en la Formación del Futuro

Derlis Ramón Cáceres Troche<sup>1</sup>, Melchor Gómez García<sup>2</sup>, Moussa Boaumadan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid, [derlis.caceres@estudiante.uam.es](mailto:derlis.caceres@estudiante.uam.es)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, [moussaboumadan@gmail.com](mailto:moussaboumadan@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Madrid, [melchor.gomez@uam.es](mailto:melchor.gomez@uam.es)

La educación digital ha transformado profundamente los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este enfoque permite modelos más flexibles, interactivos y accesibles, facilitando un aprendizaje centrado en el estudiante y promoviendo el desarrollo de habilidades críticas, creativas y socioemocionales.



En esta investigación, se analizan las perspectivas del Tte. Avc. Derlis Cáceres Troche sobre el impacto de la educación digital en la formación académica y militar en Paraguay, destacando los desafíos y oportunidades que surgen con esta revolución educativa.

Se enfatiza la evolución de los métodos tradicionales hacia enfoques dinámicos y participativos, resaltando la importancia de incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como motor de transformación en la educación. Este cambio de paradigma no solo moderniza la forma en que se enseña y se aprende, sino que también promueve la creación de entornos de aprendizaje más flexibles, interactivos y colaborativos.

Cabe destacar que el estudio se enfoca en la formación de docentes universitarios en Paraguay, priorizando el desarrollo de competencias digitales esenciales para elevar la calidad educativa del país. Este proceso se enmarca dentro del doctorado industrial, con especial atención a la aplicación práctica del proyecto en la Fuerza Aérea Paraguaya.

### Referencias

- [1] Gayoso Palacio, E. (2023) Modelo educativo para instituciones superiores de enseñanza de las Fuerzas Armadas de Paraguay. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 12(2), 108-123.
- [2] Ecurra Martínez, M. A. & Canese Caballero, V. (2024). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación Superior Militar en Paraguay. 4(8), 54-77.
- [3] García-Ruiz, R. y Pérez-Escoda, A. Campus Virtuales sobre la competencia digital docente como clave para el uso responsable de Internet. 2021

## Programa de Doctorado en *Educación*

### La mediación cultural en la educación superior: nuevos retos y oportunidades.

Departamento de Educación Artística, Plástica y Visual. Clara Megías Martínez

Jesús Morate Roldán.

La mediación cultural es un ámbito profesional relativamente reciente, que tiene su origen, al menos en España, en el campo de las artes visuales, el arte contemporáneo y las instituciones culturales. Sin embargo, poco a poco está práctica va expandiéndose hacia otros contextos como las artes escénicas, el cine, la música, el medio rural o los entornos comunitarios. Paralelamente a este auge hay una mayor demanda -y oferta- de especialización académica, unida a una necesidad de profesionalización. Hasta hace relativamente poco, la formación de los mediadores culturales estaba compuesta de una yuxtaposición desordenada, inconclusa y entrelazada de saberes provenientes de la propia praxis, así como de cursos, talleres y actividades realizadas en contextos no formales. No obstante, en la última década, ha surgido, en el territorio nacional, una heterogénea oferta de programas de estudios de posgrado en educación superior con enfoques y currículums muy diferentes entre sí, que dan cuenta de la diversa amalgama de miradas que hay en torno a la mediación cultural, y la dificultad para acotar una definición. Es por ello, que uno de los retos en la formación superior en mediación cultural, es poder realizar un análisis comparativo de todos los programas de estudios en el ámbito académico, para establecer cuáles son las necesidades, problemas, dificultades y características, tanto de los estudiantes como del sector profesional. Con este fin, los días 20 y 21 de febrero del 2025 la UAM, junto con la asociación hablarenarte y el apoyo de la Fundación Daniel y Nina Carasso, organizaron el I Encuentro de mediación cultural en educación superior, llamado Conjunciones, donde se invitó a estudiantes, docentes universitario y profesionales de la mediación cultural de toda España, para compartir y poner en común sus problemáticas y preocupaciones con el fin de dibujar un horizonte común que pueda responder ante el contexto actual de la formación en mediación cultural de nuestro país.



Relatoría gráfica realizada por Clara Megías en Conjunciones. I Encuentro de Mediación Cultural en la Educación Superior

## Referencias

- [1] Mörsch, C. (2015) *Una encrucijada de cuatro discursos*. En Cevallos, A. y Macaroff, A. (Eds.), *Contradecirse una misma. Museos y mediación educativa crítica. Experiencias y reflexiones desde educadoras de la documenta 12* (pp 38-63). Fundación Museos de la Ciudad.
- [2] De Pascual, A., Manzanera, P., Morales, E., Lanau, D. y Oviedo, C. (2019). *Foto fija. Sobre la situación de la mediación cultural en el Estado español, 2028-2019*. Fundación Daniel y Nina Carasso.



## **Programa de Doctorado en *Educación***

### **Avances sobre el Caso de Estudio “*Canto Abierto*”: Un espacio coral inclusivo para la integración de personas con Discapacidad Intelectual y Trastorno Generalizado del Desarrollo (TGD)**

María del Carmen Domínguez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Formación de Profesorado y Educación, UAM

*Este proyecto de tesis doctoral explora el valor de la práctica coral inclusiva como herramienta de desarrollo musical e inter e intra personal en personas con Discapacidad Intelectual (DI) y Trastorno Generalizado del Desarrollo (TGD), a través del estudio de un coro inclusivo llamado Canto Abierto, activo desde hace cinco años. El enfoque se inscribe en el marco de la educación musical holística, entendida como un proceso que articula aprendizaje artístico, crecimiento identitario, comunicación y participación social.*

*El coro se concibe como un espacio de integración donde, más allá del avance en habilidades musicales (afinación, ritmo, escucha, expresión), los participantes muestran mejoras sostenidas en aspectos relacionales, comunicativos y de participación social. Se han observado vínculos afectivos duraderos, apoyo mutuo entre coreutas y una mayor autopercepción positiva.*

*La investigación sigue una metodología cualitativa de tipo etnográfico con elementos mixtos. Se emplean observación participante, entrevistas a familias, grupos de discusión y análisis audiovisual, complementados por sociogramas pre y post test, así como cuestionarios específicos que evalúan autoestima, competencias musicales y relaciones sociales. La propuesta pedagógica integra elementos del enfoque Orff-Schulwerk y arreglos corales adaptados para grupos de habilidades mixtas.*

*El estudio dialoga con aportaciones recientes que destacan el impacto de la música en la inclusión y la ciudadanía activa (Jellison, 2017), el valor emocional y colectivo del canto coral (Williams et al., 2018), y el papel de la educación artística como motor de transformación personal y social (Biasutti et al., 2021). Canto Abierto se presenta como un modelo transferible para iniciativas inclusivas dentro y fuera del sistema educativo.*

## **Referencias**

- [1] Biasutti, M., Hennessy, S., & de Vugt, F. (2021). Creative and inclusive music education: Challenges and strategies for teachers. *Music Education Research*, 23(1), 1–14.
  - [2] Jellison, J. A. (2017). Inclusive music classrooms and community music settings: Realities and aspirations. *International Journal of Community Music*, 10(3), 295–307.
  - [3] Williams, E., Dingle, G. A., Clift, S., & Sharman, L. (2018). Perceived benefits of group singing for social and emotional wellbeing in adults with chronic conditions. *Arts & Health*, 10(1), 40–54.
-



## Programa de Doctorado en Educación con Mención Industrial

### Educación Digital en la Formación de la Infancia en Paraguay

Marina Raquel Báez Domínguez<sup>1</sup>, Moussa Boaumadan<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid, [marina.baez@estudiante.uam.es](mailto:marina.baez@estudiante.uam.es)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, [moussaboumadan@gmail.com](mailto:moussaboumadan@gmail.com)

*El avance de la tecnología ha generado cambios significativos en la educación, impulsando la incorporación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza. En Paraguay, la educación infantil y primaria enfrenta el reto de adaptarse a estos cambios, garantizando que los docentes cuenten con las competencias necesarias para aprovechar al máximo los recursos tecnológicos en el aula.*



*Este proyecto se enfoca en la formación y capacitación de maestros en educación digital, brindándoles estrategias y conocimientos para integrar las TIC en su labor pedagógica. La meta es fortalecer sus habilidades para que puedan utilizar plataformas interactivas, aplicaciones educativas y metodologías innovadoras que faciliten el aprendizaje de los niños.*

*La implementación de la educación digital en niveles iniciales no solo mejora la motivación y participación de los estudiantes, sino que también favorece el desarrollo de habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Además, contribuye a reducir la brecha digital y a ofrecer oportunidades equitativas de aprendizaje para todos los niños, independientemente de su contexto socioeconómico.*

*Si bien existen desafíos como la disponibilidad de infraestructura y acceso a internet, la capacitación docente se posiciona como un pilar fundamental para garantizar una educación de calidad acorde a las demandas del mundo actual.*

### Referencias

- [1] Cañete-Estigarribia, D. L. (2024). Competencia digital en el aula: la autopercepción de los futuros docentes en Paraguay. *INNOVA Research Journal*, 9(3), 103–121.
- [2] Coppari, N. B., & Bagnoli, L. (2020). Alfabetización digital de docentes: análisis teórico y propuesta de evaluación piloto. *Revista Científica de Psicología Eureka*, 17(1).
- [3] Acosta Fernández, N., & Canese, M. I. (2025). Proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por herramientas digitales en la docencia universitaria durante pandemia en Paraguay. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)*,

---

## **Programa de Doctorado en *Educación***

### **¿Cómo se perciben los y las docentes ante el malestar infantil? Un estudio sobre competencias profesionales y alteración psicomotriz**

Nuria Pérez Trujillo

*Doctoranda en Educación, Facultad de Formación del Profesorado y Educación, UAM*

Esta comunicación presenta el diseño metodológico de una investigación doctoral centrada en comprender las percepciones de docentes del segundo ciclo de Educación Infantil sobre sus competencias profesionales para el acompañamiento de situaciones de alteración psicomotriz. El estudio se inscribe en un marco teórico que articula la Práctica Psicomotriz Aucouturier (Aucouturier, 2018), la Teoría del Grupo Operativo (Pichon-Rivière, 2023) y el enfoque clínico ampliado (Souto, 2017), abordando la práctica docente como una experiencia atravesada por el cuerpo, el vínculo y la implicación subjetiva.

El enfoque metodológico es mixto, e integra una fase cuantitativa inicial orientada a caracterizar la muestra a través de un cuestionario autoadministrado (N=419), analizado mediante el software SPSS v.30.0.0. Las variables sociodemográficas consideradas incluyen edad, género, etapa educativa, tipo de centro, formación inicial y específica, y experiencia profesional. Esta fase descriptiva resulta clave para identificar patrones en la percepción docente sobre sus competencias profesionales —como dominio teórico, planificación y diseño, comunicación, evaluación, adaptación a la diversidad, autoconocimiento, flexibilidad, habilidades sociales y responsabilidad— en relación con la alteración psicomotriz. A su vez, permite evidenciar brechas entre formación recibida, aplicación práctica e interés personal, y proporciona insumos fundamentales para el diseño de los instrumentos cualitativos.

La fase cualitativa se apoya en dos instrumentos: el diario de campo docente y los grupos focales. El diario de campo (N=8) se diseñó para recoger la percepción del docente sobre su intervención ante situaciones de dificultad en la cotidianidad escolar, relacionadas de alguna forma de alteración psicomotriz. Este instrumento se fundamenta en el enfoque clínico ampliado, que reconoce el valor del discurso subjetivo del profesional como fuente legítima de conocimiento, y en el análisis de la implicación, entendido como la exploración de la relación entre el sujeto que observa y la situación observada. En este marco, es posible hacer visibles aspectos internos —emocionales, éticos o vinculares— que inciden en la práctica docente a la hora de acompañar la alteración psicomotriz.

Por su parte, los grupos focales (N=6) permiten contrastar, ampliar y elaborar colectivamente las percepciones emergidas en el cuestionario y los diarios de campo. Estas sesiones, moderadas por la investigadora, priorizan la palabra de los participantes y habilitan nuevas capas de lectura de la experiencia profesional. El diseño metodológico propuesto no solo facilita la triangulación entre datos cuantitativos y cualitativos, sino que también permite explorar cómo los docentes significan su práctica ante el malestar infantil, desde una perspectiva sensible al cuerpo, al vínculo y a la dimensión emocional de la enseñanza.

### **Referencias**

- [1] Aucouturier, B. (2018) *Actuar, jugar, pensar. Puntos de apoyo para la práctica psicomotriz educativa o terapéutica*. Graó.
  - [2] Pinchon-Rivière, E. (2023). *Obra Completa. Del psicoanálisis a la psicología social*. Paidós Argentina.
  - [3] Souto, M. (2017). *Pliegues de la formación. Sentidos y Herramientas para la formación docente*. Homo Sapiens.
-

---

## **Programa de Doctorado en *Educación***

### **Zoukei Asobi: Juego Creativo, Educación Artística en Japón y su Adaptación al Contexto Español**

Sofía Pastor-Matamoros<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid. [Sofia.pastor@uam.es](mailto:Sofia.pastor@uam.es)

*En las últimas décadas, la educación artística ha buscado innovaciones pedagógicas que fomenten la creatividad y la participación activa del alumnado. Una de estas innovaciones es el Zoukei Asobi (造形遊び), una metodología japonesa basada en el juego creativo autónomo que se integra plenamente en el currículo escolar artístico de Japón. Este paradigma educativo enfatiza principios como la autonomía del alumnado, la interacción social significativa y la sostenibilidad mediante el uso consciente de materiales efímeros. Como señala Uda (2012)<sup>[1]</sup>, el Zoukei Asobi no es únicamente una actividad lúdica, sino una estrategia educativa que reconoce al niño como creador autónomo, que aprende mediante exploraciones libres con materiales seleccionados cuidadosamente, potenciando su inventiva y reflexión crítica (p. 17).*

*El enfoque pedagógico del Zoukei Asobi está profundamente influenciado por el concepto filosófico japonés de impermanencia o mujō, que valora la naturaleza efímera y transitoria de las obras artísticas. Según Onogi (2021)<sup>[2]</sup>, este principio fomenta actitudes saludables de desapego hacia el producto artístico, desarrollando en los estudiantes una resiliencia emocional que facilita la aceptación natural del cambio y la pérdida inherente a la vida (pp. 68-69).*

*Este estudio presenta un análisis comparativo basado en observaciones empíricas realizadas en contextos educativos japoneses y españoles, identificando fortalezas y desafíos para su adaptación curricular en España. En este sentido, Emura y Yamamoto (2019)<sup>[3]</sup> destacan que, aunque el Zoukei Asobi posee características fundamentales comunes como la autonomía, el énfasis en el proceso y la interacción dinámica, su implementación efectiva puede variar dependiendo de las particularidades culturales e institucionales de cada contexto (p. 48).*

*Finalmente, se discuten implicaciones didácticas y culturales concretas para su integración en la formación docente en España, proporcionando un modelo metodológico adaptado para facilitar su implementación efectiva en educación superior.*

## **Referencias**

- [1] Uda, H. (2012). Teacher education for facilitating integrated artistic activities in school education: Focusing on the university class integrated seminar—artistic activities. *Research Bulletin of the Center for Educational Practice Development, Nara. University of Education*, 21, 1–27.
  - [2] Onogi, N. (2021). The settlement status of "Zoukei Asobi" in educational practice: Comparison with criticisms of "Mono-ha". *Sonoda Gakuen University Journal*, 55, 67–82.
  - [3] Emura, K., & Yamamoto, T. (2019). A practical research of "Formative Play" in the Department of Arts and Crafts—Teaching practice based on the revision point of the Course of Study II. *Child Development Faculty Journal, Nihon Fukushi University*, 48–59
-

---

## **Programa de Doctorado en *Electroquímica. Ciencia y Tecnología.***

### **Explorando los secretos de la corrosión marciana.**

Ángel Ortuño Carrión<sup>1</sup>, Pauline Audigé<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), Área de Materiales Metálicos,  
Carretera de Ajalvir Km 4, 28850 Torrejón de Ardoz*

El inesperado hallazgo de salmueras líquidas transitorias en suelo marciano<sup>1</sup> y la degradación por desgaste de las ruedas del Curiosity tras recorrer 10 km (Figura 1)<sup>2</sup> generó preocupación por la posible erosión-corrosión de los materiales expuestos en Marte.

Motivados por estas observaciones, la investigación en el proyecto CHIMERA se centra, como primer objetivo, en la puesta a punto de una nueva cámara de simulación marciana para estudiar la corrosión de aleaciones metálicas usadas en misiones marcianas, con especial interés en la aleación de aluminio 7075 – T6, ya que es un material fundamental en la industria aeroespacial debido a su excelente relación resistencia – peso<sup>3</sup>.



Figura 1: Ruedas del Curiosity después de casi 10 km de travesía<sup>2</sup>.

La tesis doctoral que se enmarca en este proyecto busca comprender en profundidad los mecanismos de corrosión en ambiente marciano que afectan al aluminio 7075 – T6, así como los factores principales que influyen en este proceso y el efecto sinérgico que producen. Este conocimiento es crucial para desarrollar estrategias de prevención, mejorando la durabilidad y seguridad de los componentes sometidos a la atmosfera de Marte. La investigación doctoral se articulará en varias fases. En una primera fase, se realizará un análisis exhaustivo del estado del arte. Dada la novedad del tema, esta revisión se centrará en buscar analogías en la interacción de metales con la radiación y las salmueras presentes en Marte. En las fases posteriores se presentarán resultados de caracterización del AA7075-T6 por microscopia óptica, electrónica de barrido y análisis químico antes y después de exposición en condiciones marcianas con distintas salmueras.

### **Referencias**

- [1] Martin-Torres, F., Zorzano, MP., Valentin-Serrano, P. et al., *Nature Geosci*, **8**, 357-361 (2015).
  - [2] Calle, Luz M., Li, Wenyan, Johansen, Michael R., Buhrow, Jerry W., Calle, Carlos I., *NASA Technical Publication NASA/TP-2017-219743*, (2017).
  - [3] N. Eswara Prasad, R.J.H. Wanhill, *Springer*, **1**, 29-52, (2017)
-

---

**Programa de Doctorado en *Electroquímica. Ciencia y Tecnología.*****Emerging pollutant degradation processed by a novel 3D printed monolith: Performance evaluation and mechanisms**

S. Fernández Velayos<sup>1</sup>, N. Menendez<sup>1</sup>, F. J. Palomares<sup>2</sup>, P. Herrasti<sup>1</sup>, O. Juanes<sup>3</sup>, J. Sánchez-Marcos<sup>1</sup>, E. Mazarío<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *Departamento de Química Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, C/Francisco Tomas y Valente, 7 (28049), Spain*

<sup>2</sup> *Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), A.E. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 28049 Madrid, Spain*

<sup>3</sup> *Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, C/Francisco Tomas y Valente, 7 (28049), Spain*

A great part of the antibiotics consumed cannot be metabolized and are excreted to the wastewater. Wastewater treatment plants remove a small amount of the antibiotics in wastewater, being the rest released into the environment and causing several problems such as the development of antibiotic resistant genes in microorganisms. Advance oxidation processes (AOPs) arise as an alternative for the antibiotic removal from wastewater, generating in these processes radicals that react with the organic molecules producing their degradation into more simple molecules.

In this work, a 3D monolith (Cu@PLA) was printed by fused filament fabrication using a commercial filament composed by polylactic acid and copper microparticles. Inductively coupled plasma (ICP) and X-ray diffraction (XRD) analysis revealed a composition of a 72 % in Cu and the presence of BaSO<sub>4</sub> (~5%). Cu@PLA monoliths were activated in basic media dissolving part of the superficial PLA allowing the exposure of internal Cu microparticles as it was confirmed by scanning electron microscopy (SEM) images and XPS.<sup>[1]</sup>

The monoliths were used in the degradation of 1.3 mg L<sup>-1</sup> of ciprofloxacin (CIP), using 0.5 mM of persulfate as oxidant, with a feed flow rate of 0.22 mL min<sup>-1</sup> at pH 5 and 25 °C. The activated monoliths presented a higher CIP removal than the fresh-printed ones, being the optimal activation time of 15 minutes (Cu@PLA-15). A Cu@PLA-15 monolith was tested on CIP removal for 7 days in a continuous water flow, presenting a CIP removal of 90 % that only decreased to a value of 84 % after a week. Cu leached in the process were measured by ICP obtaining 23 mg L<sup>-1</sup>. XRD analysis of the used monolith revealed the formation of Cu<sub>2</sub>O (~13%) due to the oxidation of Cu microparticles. Cu@PLA-15 monoliths were also tested on CIP degradation using water from a secondary and tertiary effluent to determine how real water matrixes affect CIP removal (carbon in solution, Cl<sup>-</sup>, ionic force...). These tests were performed during 50 h revealing CIP conversions of 51 % and 58 % when water from secondary and tertiary effluents were used, respectively.

CIP removal tests were performed in the presence of radical scavengers to study degradation mechanism, finding the participation sulphate (SO<sub>4</sub><sup>•-</sup>) and hydroxyl (\*OH) radicals on CIP removal. Degradation pathway was also studied by HPLC-MS.

**Referencias**

[1] Fernández-Velayos, S., Menendez, N., Palomares, F. J., Herrasti, P., Juanes, O., Sánchez-Marcos, J., & Mazarío, E., *Environmental Advances*, **20**, 100633 (2025).

---



---

## **Programa de Doctorado en *Electroquímica: Ciencia y Tecnología***

### ***Electrosynthesized Metal-Organic Frameworks (MOFs) of copper and iron and their application as supercapacitors***

Thayna Campeol Marinho<sup>1</sup>, Almudena Gomez-Aviles<sup>1</sup>, Pilar Herrasti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid; Facultad de Ciencias, Departamento de Química Física Aplicada. Madrid 28049, España  
[thayna.campeol@estudiante.uam.es](mailto:thayna.campeol@estudiante.uam.es)

*Supercapacitors are a promising electrochemical device that possesses rapid charge and discharging rates, high energy density and long cycle life. Based on the type of electrode material, supercapacitors are divided into three main categories: (i) electric double layer capacitors (EDLC); (ii) pseudo capacitors (PC) and (iii) hybrid capacitors. Metal-organic frameworks (MOFs) are ultrahigh porose materials with extraordinarily high internal surface areas. They are composed of a metal ion or cluster e.g.  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  and an organic linker. Due to its exceptionals properties, several recent research efforts have focused on the use of these materials for supercapacitors [1,2,3].*

*In this work monometallic and bimetallic MOFs of copper and iron were synthesized electrochemically with different ratios (MOF-Cu; MOF-Fe1Cu1; MOF-Fe1Cu1.5; MOF-Fe1Cu2 MOF-Fe1Cu4 and MOF-Fe). These materials were characterized by X-ray diffraction, Scanning electron microscopy, Energy Dispersive X-ray Spectroscopy and BET (Brunauer-Emmett-Teller) analysis. Cyclic voltammetry and galvanostatic charge discharge were applied to characterize the samples electrochemically and test their application as supercapacitor.*

*Monometallic MOFs proved to be the best materials for this application, with high specific surface area of MOF-Fe =  $1,044 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ , MOF-Cu =  $781 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ , and highest values of specific capacitance of MOF-Fe ( $810 \text{ F.g}^{-1}$ ) and MOF-Cu ( $734 \text{ F.g}^{-1}$ ) at  $1 \text{ A.g}^{-1}$ . Based on cyclic voltammetry experiments, MOF-Fe exhibits EDLC behavior, while MOF-Cu exhibits pseudo capacitive behavior. On the other hand, they present low conductivity evidenced by an increase in ohmic ( $iR$ ) drop. Finally, these materials were calcined aiming to improve their electrochemical properties as conductivity. Both materials exhibit an increase in EDLC contribution, and an improvement in conductivity was achieved for MOF-Fe after calcination, although their specific capacitance decreases to  $464 \text{ F.g}^{-1}$  for MOF-Cu and  $598 \text{ F.g}^{-1}$  at  $1 \text{ A.g}^{-1}$ .*

## **Referencias**

- [1] Sarno M, Studies in Surface Science and Catalysis. Elsevier p. 431–58; 2020.
  - [2] Zhao Y, Song Z, Li X, Sun Q, Cheng N, Lawes S, et al. Energy Storage Mater, **2**, p. 35–62, 2016.
  - [3] Zhou HC, Chem Rev,**112**, 673–4, 2012.
-



## Programa de Doctorado en Epidemiología y Salud Pública

### Prospective Association between Plasma Amino Acids and Healthy Aging in Older Adults

Damián González-Beltrán<sup>1</sup>, Humberto Yévenes-Briones<sup>1</sup>, Alberto Lana<sup>2</sup>, Juan Cárdenas-Valladolid<sup>3,4</sup>, Miguel Ángel Salinero-Fort<sup>5,6</sup>, Fernando Rodríguez-Artalejo<sup>1,7,8</sup>, Esther Lopez-García<sup>1,7,8</sup>, and Francisco Félix Caballero<sup>1,7</sup>

- <sup>1</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, Universidad Autónoma de Madrid.
- <sup>2</sup> Department of Medicine, Universidad de Oviedo/ISPA, Oviedo, Spain.
- <sup>3</sup> Dirección Técnica de Sistemas de Información. Gerencia Asistencial de Atención Primaria, Servicio Madrileño de Salud, Fundación de Investigación e Innovación Biosanitaria de Atención Primaria, Madrid, Spain.
- <sup>4</sup> Enfermería, Universidad Alfonso X El Sabio, Villanueva de la Cañada, Spain.
- <sup>5</sup> Subdirección General de Investigación Sanitaria, Consejería de Sanidad, Fundación de Investigación e Innovación Sanitaria de Atención Primaria, Madrid, Spain.
- <sup>6</sup> Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas, Grupo de Envejecimiento y Fragilidad de las personas mayores. IdIPAZ, Madrid, Spain.
- <sup>7</sup> CIBER of Epidemiology and Public Health, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, Spain.
- <sup>8</sup> IMDEA-Food Institute. CEI UAM+CSIC, Madrid, Spain.

**Background:** Most studies have compared plasma amino acids profiling across different age groups using a cross-sectional design [1-3], but no previous research has assessed the relationship between specific amino acid species and healthy aging.

**Objectives.** This study aims to explore the relationship between plasma concentrations of nine amino acids and healthy aging in an older Spanish population.

**Methods:** This longitudinal study uses data from the Seniors-ENRICA 2 Spanish cohort, which comprises community-dwelling individuals aged 65 and older. Plasma amino acid concentrations were measured at baseline and after a five-year follow-up period ( $n = 859$ ). Healthy aging has been defined as the delay on the onset of chronic conditions, optimal physical functioning, and no cognitive impairment. Mixed-effect logistic models were used to examine the prospective association proposed, after adjusting for age, sex, socioeconomic status, and lifestyle behaviors.

**Results:** The baseline mean age of the participants was 70.9 years ( $SD = 4.0$ ), and 51.6% were men. In the fully adjusted models, lower plasma concentrations of alanine [odds ratio (ORs) per 1-SD increase (95% CI) = 0.78 (0.72, 0.86)], isoleucine [0.70 (0.63, 0.78)], leucine [0.78 (0.71, 0.86)], and valine [0.79 (0.71, 0.86)], were prospectively associated with healthy aging ( $p$ -value < 0.001 in all cases). No significant associations were observed for glutamine, glycine, histidine, and aromatic amino acids.

**Conclusion:** Lower concentrations of alanine and branched-chain amino acids were prospectively associated with healthy aging in the older population.

#### References

- [1] Hamaya R, Mora S, Lawler PR, Cook NR, Buring JE, Lee IM, et al. Association of Modifiable Lifestyle Factors with Plasma Branched-Chain Amino Acid Metabolites in Women. *J Nutr.* 2022;152(6):1515-24.
- [2] Giesbertz P, Brandl B, Volkert D, Hauner H, Skurk T. Age-related metabolite profiles and their relation to clinical outcomes in young adults, middle-aged individuals, and older people. *FASEB J.* 2023;37(6):e22968.
- [3] Foroumandi E, Alizadeh M, Kheirouri S. Age-dependent Changes in Plasma Amino Acids Contribute to Alterations in Glycoxidation Products. *J Med Biochem.* 2018;37(4):426-33.

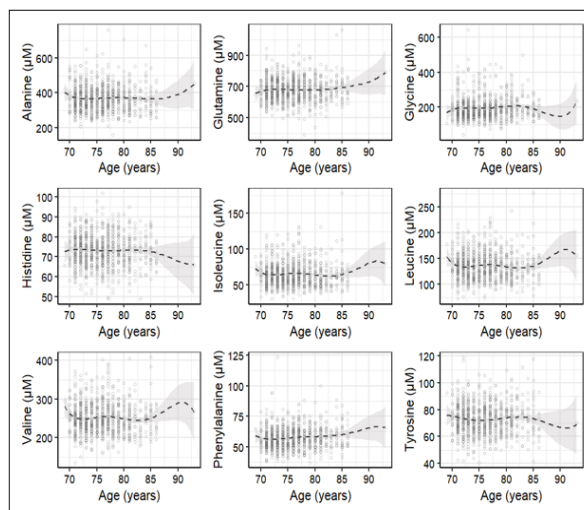


Figure 1. Local polynomial smooth plots for plasma amino acids ( $\mu\text{M}$ ) and age, among those who participated in the follow-up ( $n = 859$ ); 95% confidence intervals.

---

## **Programa de Doctorado en *Epidemiología y Salud Pública***

### **HEALTH AND ENVIRONMENTAL DIETARY IMPACT: PLANETARY HEALTH DIET VS. MEDITERRANEAN DIET. A NATIONWIDE COHORT IN SPAIN**

María del Carmen Aznar de la Riera<sup>1</sup>, Fernando Rodríguez-Artalejo<sup>1,2,3</sup> MD, PhD,  
Mercedes Sotos-Prieto<sup>1,2,3,4</sup>, PhD

*1 Department of Preventive Medicine and Public Health. School of Medicine. Universidad Autónoma de Madrid, Avda del Arzobispo Morcillo, 4. 28029, Madrid, Spain.*

*2 CIBERESP (CIBER of Epidemiology and Public Health), Av. Monforte de Lemos, 3-5. 28029, Madrid, Spain.*

*3 IMDEA-Food Institute. CEI UAM+CSIC, Ctra. de Canto Blanco 8, E. 28049, Madrid, Spain.*

*4 Department of Environmental Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health, 665 Huntington Avenue. Boston, Massachusetts 02115, USA.*

#### **ABSTRACT:**

**Background:** Plant-based diets, such as the Planetary Health Diet (PHDI) and the Mediterranean Diet (Med), offer notable advantages for human and planetary health. However, knowledge on the PHDI's benefits is limited, particularly in Southern European countries where the Med is culturally rooted and is an environmentally sustainable dietary pattern.

**Objective:** to evaluate the association of both PHDI and Med with mortality and assess their environmental burden in the adult population of Spain.

**Methods:** Data were taken from the study on Nutrition and Cardiovascular Risk in Spain (ENRICA) comprising 13,105 participants representative of the Spanish adult population. The PHDI score (0–140 points) was based on 15 food groups, while adherence to Med was assessed with the 14-item MEDAS score (0–14 points). Environmental impact was assessed using the SHARP-ID database (including greenhouse gas emissions and land use). Analyses were performed with Cox regression and adjusted for main confounders.

**Results:** During a mean 14.4-year follow-up, 1157 all-cause deaths occurred. The mortality hazard ratio (95% CI) for the highest vs lowest tertile of the PHDI score was 0.78 (0.66, 0.91) but reached a plateau level at 90 points of PHDI. For the MEDAS, the corresponding results for the highest vs lowest tertile was 0.79 (0.68, 0.93) with a continuous inverse dose-response association. Adherence to some components of the PHDI (fruits, dairy, and unsaturated oils) and of MEDAS (nuts, and low consumption of soda and pastries) was independently and significantly associated with lower mortality. Results remained robust in sensitivity analyses. In terms of environmental impact, both plant-based diets had similar low footprints, with dairy and meat products being the largest contributors.

**Conclusion:** In this large cohort of Spanish adults, higher adherence to the PHDI and MEDAS was similarly associated with lower all-cause mortality and showed comparable low environmental impact.

---

---

## **Programa de Doctorado en *Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura***

### **La Institución lenta, teoría y praxis: trabajar con lo intangible y el tránsito en el tiempo y el espacio de la esfera pública**

Eva González-Sancho Boderó

Historia y Teoría del Arte

*Estudio sobre la dimensión espaciotemporal y la articulación infraestructural de la institución-museo en relación con el acompañamiento y la colección de prácticas artísticas abiertas. En concreto, se analizan prácticas procesuales, de naturaleza inasible, con autoría diluida y despliegue expandido—especialmente aquellas que se desarrollan en la esfera pública y participan en su construcción, como las de Dora García y Agency/Kobe Matthys.*

*Introducir*



*Imagen: Dora García, The Beggar's Opera, performance en Skulptur projekte münster, 2007*

#### **Objetivos/Preguntas:**

- Estudiar prácticas artísticas colectivas que se expanden en el tiempo y el espacio, producidas entre 1990 y 2025.
- Analizar la resonancia social, política e histórica de la disolución de la autoría como gesto voluntario, y explorar modelos alternativos para la producción, el acompañamiento y el coleccionismo institucional de dichas prácticas.
- Investigar los canales de distribución y las infraestructuras de producción y archivo de obras colectivas, así como los regímenes de propiedad intelectual en los márgenes.
- Explorar la relación entre el museo y las obras que se desarrollan en la esfera pública, tanto en espacios físicos como en contextos intangibles (media, entornos virtuales, redes).
- Desarrollar el concepto de "inconsciente institucional" para abordar las dinámicas de producción cultural y coleccionismo que caracterizan a la institución-museo occidental contemporánea.

#### **Hipótesis:**

La idea de colectivización artística —coproducción, co-creación, coadquisición, co-investigación, entre otras— desafía en la práctica el canon museístico e institucional occidental, tradicionalmente basado

---

---

en el valor del autor, la tangibilidad, la inamovilidad y un modelo patriarcal y capitalista.

**Marco teórico:**

Las prácticas artísticas y curatoriales colectivas, así como aquellas que renuncian voluntariamente a la autoría individual, constituyen un punto de inflexión en la historia de la institución artística. Los modelos asamblearios impulsados por artistas y curadores desde los años noventa hasta la actualidad pueden leerse como respuestas a diversas crisis institucionales, que transcurren en paralelo a crisis sociales más amplias. Si adoptamos estas premisas, es posible interrelacionar la noción de obra abierta con formas de pensamiento colectivo, feminista y marxista, que cuestionan las lógicas jerárquicas, la propiedad individual y los modos tradicionales de producción cultural.

Las dinámicas internas de la institución artística —y curatorial— mantienen formas de un “inconsciente institucional”, basado en la valoración y preservación de prácticas firmadas y delimitadas en el tiempo y el espacio. Los gestos artísticos y otras formas de prácticas “abiertas” y colectivas requieren una nueva ecología institucional —tanto en términos de gestión como de archivado—, así como nuevos parámetros de sostenibilidad.

**Fuentes:**

Primarias: Información obtenida a partir del trabajo de campo, incluyendo curadurías, participación en seminarios, charlas, entre otras actividades.

Bibliográficas: Publicaciones académicas, ensayos críticos, entrevistas, y otras fuentes documentales.

**Metodología:**

- 1/ Desarrollo de marcos de trabajo e investigación prácticos, contextuales, colectivos y colaborativos.
- 2/ Análisis de estudios de caso.
- 3/ Estudio de formatos artísticos abiertos.
- 4/ Entrevistas como herramienta crítica.
- 5/ Archivos, Lectura, Comentarios

**Problemas de la investigación:**

Ausencia de categorías museísticas aplicables a obras abiertas y/o “obras documento”.

Desaparición y/o reescritura de historias institucionales.

Precisión lingüística.

**Referencias**

Rancière, Jacques. *Le spectateur émancipé*. La Fabrique éditions. 2008

---

---

## **Programa de Doctorado en *Estudios artísticos, literarios y de la cultura***

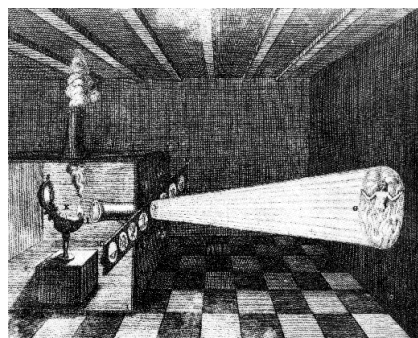
### **De la fantasmagoría a la inmersión digital: tecnologías de ilusión y control sensorial**

Eva Astorga Victoria

*Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Filosofía y Letras*

*Las exposiciones inmersivas contemporáneas —sustentadas en tecnologías de realidad aumentada, inteligencia artificial y proyecciones digitales, entre otras— han transformado la experiencia estética de museos, centros de arte y espacios patrimoniales, con un fin de entretenimiento o didáctico. La presente comunicación pretende presentar un estado de la cuestión sobre el tema, y demostrar que dichas experiencias prolongan, en clave digital, los mecanismos visuales, narrativos y técnicos ya presentes en los espectáculos de fantasmagoría de los siglos XVIII y XIX. Desde una doble perspectiva —narrativa y tecnológica— se plantea que ambas formas de proyección comparten una lógica basada en la manipulación sensorial, la ocultación de los dispositivos técnicos utilizados y la producción de imágenes con el objetivo de generar estados colectivos alterados.*

*Del mismo modo que a través de tecnologías históricas como la linterna mágica, los juegos de espejos y el fantasma de Pepper se creaban experiencias de mundos ilusorios, en la actualidad los mundos virtuales, las proyecciones de "videomapping" y los metaversos refuerzan la "espectralización" del ocio y del entretenimiento del siglo XXI, en el marco de la actual economía de la experiencia.*



*Linterna mágica de Athanasius Kircher, 1671. Fuente: [Lanterna magica.jpg - Wikimedia Commons](#)*

## **Referencias**

- [1] Heard, M. (2006). *Phantasmagoria: The secret life of the magic lantern*. The Projection Box.
  - [2] Mayrata, R. (2016). *Fantasmagoría: Magia, terror, mito y ciencia*. La Felguera Editores.
-

## Programa de Doctorado en *Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura*

### Iconografías del límite. Ixión y las fronteras entre mito e historia

Francisco Javier García Martín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia y Teoría del Arte. Módulo X Bis.

*En el contexto de consolidación visual de los grandes ciclos míticos en la Atenas de época arcaica tardía, algunas figuras transgresoras como Níobe o Acteón fueron configuradas iconográficamente a partir de nociones como la culpa, la expiación y el castigo. En este marco, se insertó la primera figuración del mito de Ixión [1], rastreada en varias copas áticas desde principios del siglo V a. C. [Fig. 1]. Ixión es sometido aquí a un castigo corporal real y contemporáneo: el 'apotympanismos', una forma primitiva de suplicio que funcionó como precedente de la crucifixión [2].*

*Desde estas primeras representaciones, de carácter profundamente terrenal, la evolución iconográfica de Ixión atravesó un desplazamiento conceptual y espacial. A partir del siglo IV a. C., especialmente en contextos suritálicos como Apulia o Cumas, la figuración abandonó su marco histórico y situó a Ixión en un entorno ctónico: el Hades [3]. Este giro permite observar una relectura del relato desde nuevas perspectivas que desdibujan las fronteras entre lo real y lo imaginado, configurando así un diálogo entre mundos contrastantes.*

*El análisis interdisciplinar de esta transformación -a partir del registro iconográfico (pintura vascular, relieves y pinturas murales), textual (fuentes primarias griegas y latinas) y teatral (Esquilo, Sófocles o Eurípides)- permite entender cómo el mito operó como espacio de tránsito entre contextos temporales y espaciales diversos. Entre lo tangible y lo intangible, entre procedimientos humanos e infiernos divinos, el caso de Ixión traza un mapa visual y narrativo de temporalidades entrelazadas. Su recorrido desde el mundo griego hasta la tradición romana, en ámbitos áticos e itálicos, ilustra cómo el Mediterráneo funcionó como escenario de circulación, resignificación y yuxtaposición de tiempos, espacios y relatos.*



Fig. 1. Medallón de copa ática de figuras rojas, 500-490 a.C. Ginebra, Musée d'Art et d'Histoire: HR28. BAPD: 8713. LIMC: 22598.

### Referencias

- [1] K. Schefold, *Die Göttersage in der klassischen und hellenistischen Kunst*. München: Hirmer, 153-157 (1981).
- [2] P. Ducrey, *Le traitement des prisonniers de guerre dans la Grèce Antique. Des origines à la conquête romaine*. Paris: Editions E. de Boccard, 208-214 (1968).
- [3] J. Chamay, "Le châtiment d'Ixion", *Antike Kunst*, **27**, 146-150 (1984).



## Programa de Doctorado en *(Estudios artísticos, literarios y de la cultura)*

### El proceso de individuación las dos novelas: “Atlas de Geografía Humana” y “Mis Bellas Mujeres”

Ghada Hossam Taha Abdel Aziz

Universidad Autónoma de Madrid, [Ghada.hossam@estudiante.uam.es](mailto:Ghada.hossam@estudiante.uam.es)

*En 2023 participé con un póster explicando el método, la metodología y el marco teórico de mi tesis. Este año me gustaría presentar un póster explicando gráficamente los resultados iniciales de mi investigación.*

*Mi tesis es una investigación literaria, psicoanalítica y comparativa con la cual analizo principalmente a ocho protagonistas en dos textos literarios (cuatro en cada novela).*

*El póster consistiría, en primer lugar, en explicar las fases del proceso de individuación y, en segundo lugar, en cómo se encuentran estas fases analógicamente en las ocho protagonistas, punto de análisis.*



La consciencia y el inconsciente,  
según la teoría de “El proceso de individuación”,  
de Carl Gustav Jung

## Referencias

- [1] Almudena Grandes, *Atlas de Geografía Humana*, 1996
- [2] Luis Cencillo, *El Inconsciente*, 1971
- [3] Omneya Talaat, *Mis Bellas Mujeres*, 2013

---

**Programa de Doctorado en *Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura***

**El uso de los recursos informáticos en la ópera española del siglo XXI**

Ignacio Ferrando<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doctorando en Música y Artes Escénicas, Universidad Autónoma de Madrid



La informática ha transformado nuestra sociedad desde mediados del siglo XX a una velocidad vertiginosa, con resultados que, en ocasiones, han superado las previsiones de algunas novelas y películas de ciencia ficción. Es una transformación que, lejos de agotarse, parece no tener fin en nuestros días. Las implicaciones del tratamiento de la información -del tipo que sea- de manera automática, en grandes cantidades y a gran velocidad en cualquier campo han cambiado, cambian y cambiarán la forma en la que compramos, nos conocemos, viajamos,

aprendemos, creamos... El arte en general y la música y la ópera en particular no son una excepción y, si bien podría parecer que el género operístico es un artefacto del pasado, la realidad es muy distinta. La ópera puede continuar siendo, con la participación de las nuevas tecnologías y la informática, un ejemplo de la obra de arte total, campo de experimentación y vanguardia.

A pesar de la influencia de la informática en nuestras vidas, en la música de auditorio en general y la ópera en particular, no se ha extendido su uso y son solo unos pocos compositores de renombre los que han empleado las tecnologías más avanzadas en la composición e interpretación de sus obras de manera habitual. La cuestión generacional parece jugar un papel clave, pues los datos mejoran en el siglo XXI y un gran número de óperas españolas creadas en los últimos años ya incorporan el uso de medios informáticos en su creación e interpretación.

---

---

## **Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura**

### ***Prefiguración y tipología en la pintura española del Siglo de Oro***

Jorge Oliaga Vázquez

*Universidad Autónoma de Madrid*

La Tipología es una disciplina que estudia la correspondencia entre dos sucesos o figuras que están interrelacionadas entre sí y que cumplen una relación de continuidad en el tiempo. En la exégesis bíblica se ha considerado, tradicionalmente, que un tipo procedente del Antiguo Testamento –como Moisés, Abraham o Jacob– anticipa a un antitipo del Nuevo Testamento, normalmente Cristo. En la Historia del Arte [1], recientes estudios han vuelto a recuperar esta metodología para profundizar en el conocimiento de la imagen religiosa. Esta propuesta pretende demostrar cómo se puede estudiar, tipológicamente, la pintura española del Siglo de Oro, ya que en aquella época la prefiguración fue adoptada como un mecanismo narrativo clave por parte de pintores como Velázquez, Ribera y Murillo.

Existen diversas fuentes que corroboran esta hipótesis. Los tratados de pintura de la Edad Moderna aluden a la correspondencia entre los “misterios” de un determinado sacramento y las “figuras” del Antiguo Testamento que lo anteceden. Por ejemplo, Antonio Palomino (1715) explica cómo el “misterio” de la Trinidad se fundamenta en una serie de historias bíblicas de tiempos pasados [2]. En última instancia, la tratadística hispánica se basó en las Sagradas Escrituras, donde ya hay analogías entre un Testamento y otro. Un ejemplo preclaro es el de san Juan, que equipara la erección de la serpiente de metal con la crucifixión de Cristo: “De la misma manera que Moisés erigió la serpiente de bronce en el desierto, también el hijo del hombre deberá ser levantado en la cruz” (Juan 3:14).

En el póster, esta relación será fácilmente perceptible porque el mecanismo narrativo que utilizaron los pintores fue la analogía visual entre gestos, posturas y colores de los personajes. Este recurso aún no ha sido explorado plenamente en el estudio del arte del Siglo de Oro. Es por ello que el póster se plantea por parejas de imágenes que muestren esta correspondencia tipológica, en términos formales. Así, se pondrá en relación *El sueño de Jacob* (1639) de Ribera con *El sueño de san José* (1660) de Herrera el Mozo, del Museo del Prado. En ambas, la postura tumbada y el gesto de la cabeza apoyada en la mano aluden a analogías entre los personajes. Igualmente, otro caso escogido sería la pareja de pinturas de Murillo (1669) sobre *Moisés y la roca de Horeb* y *La multiplicación de panes y peces* (Hospital de la Caridad, Sevilla), pues los dos tratan de un milagro, y la disposición de las figuras demuestra notable similitud formal entre sí. Finalmente, un ejemplo más sería el de *La expulsión de los mercaderes* (1609, Iglesia de san Ginés, Madrid) del Greco, donde el gesto de Cristo echando a los mercaderes del Templo se corresponde con el del ángel expulsando a Adán y Eva del Paraíso en el bajorrelieve escultórico de la izquierda.

#### **Referencias**

[1] Nagel, A. y Wood, C. (2010), *Anachronic Renaissance* (New York: Zone Books), p. 33.

[2] Palomino, A. (1715), *Museo Pictórico y Escala óptica con el Parnaso español pintoresco y laureado*, ed. Manuel Aguilar (Madrid: Editorial Aguilar, 1947), pp. 742-743.

---

## Programa de Doctorado en *Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura*

### Lo popular en circulación: cartografía de las redes teatrales internacionales en las décadas de 1960 y 1970

Lucía Pérez García<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Madrid, Noemí de Haro García

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Madrid, Patricia Mayayo Bost

El póster presenta los avances de la primera fase de investigación de la tesis titulada *Lo popular en boga. Estrategias de difusión y creación de vínculos internacionales en el teatro de las décadas de 1960 y 1970*. Esta etapa se ha centrado en localizar espacios de encuentro internacionales, seleccionando lugares, compañías y propuestas significativas que evidencian el contacto teatral entre distintos países durante este periodo.

Las agrupaciones estudiadas identificaban su teatro como popular o compartían una vocación común: llevar el teatro al pueblo. Esta orientación facilitó su proyección tanto nacional como internacional, a través de festivales, congresos y otros espacios de intercambio, donde convivieron prácticas que pretendían alejarse del teatro comercial y estatal y otras apoyadas por el gobierno, a veces entrecruzándose en los mismos espacios.

A partir, principalmente, de fuentes primarias —entrevistas, críticas teatrales, boletines oficiales, etc.—, se recogen los itinerarios de grupos como La Cuadra de Sevilla, Tábano o Los Goliardos, que participaron en encuentros como el *Théâtre des Nations* de París — punto de contacto entre grupos españoles y compañías del este europeo—<sup>1</sup>, o que acogieron en España a grupos extranjeros, como hicieron Los Goliardos con los polacos Teatr-38<sup>2</sup>. También se abordan iniciativas institucionales, como las Campañas Nacionales de Teatro o las giras internacionales de la compañía titular del Teatro Nacional María Guerrero por Latinoamérica<sup>3</sup>.

Además de objetivos, metodología y avances, el póster incluye un mapa geográfico que materializa estas conexiones, permitiendo analizar la recepción y de la proyección internacional de los grupos. Esta herramienta ayuda a explorar los intercambios estéticos, ideológicos y metodológicos que se generaron, situando el concepto de “popular” como clave para comprender cómo estas experiencias teatrales lograron trascender lo local, insertándose en una red de intercambios y diálogos globales.



*Vista previa simplificada del mapa que integra el póster.  
Elaborado por la autora.*

## Referencias

- [1] Monleón, José. «El teatro, ¿por qué?». En Ángela Monleón y Jaime Millás (eds.). *José Monleón o el iluminador de sombras*, pp. 39-41 (2011). Madrid: Academia de las Artes Escénicas de España, Primer Acto, Cuadernos de Investigación Teatral y Asociación Cultural José Monleón (2018).
- [2] Laborda, Ángel. «Mañana, en El Cómico. El grupo polaco Teatr-38, traído por los Goliardos». *ABC*, Edición de la mañana, sec. Informaciones teatrales y cinematográficas (9 de mayo de 1971). CDAEM.
- [3] Dirección General de Cultura Popular y Espectáculos. «Teatros Nacionales. Breve reseña de la temporada 1968-69». *Información de Cultura Popular y Espectáculos*, nº 61, (19 de junio de 1969).

## Programa de Doctorado en *Estudios* Artísticos, Literarios y de la Cultura

### Cine Militante: La revolución no será televisada

Marina Cortés Calle

<sup>1</sup> *Estudios Artísticos, Literarios y de la Cultura 1, Dirección Alberto Berzosa*

*Cine Militante: "La revolución no será televisada"*

*La pantalla no es el cine, también es una forma de soportar una lucha, una cámara en una mano de coloradas. Así, el cine militante se enfrentó contra la represión, se amalgamó en la colectividad, resistió las jerarquías del poder y subvirtió las disciplinas preexistentes.*

*No busques la revolución en televisión porque no te la retransmitirán, contrúyela. Necesitamos hoy más que en ningún momento que volver a echar mano de esa fuerza colectiva y de esa voz que no taladra en la gestión ajena de nuestros asuntos*

*El cine militante español emergió en un contexto de represión política y crisis del franquismo, cuando la autogestión se volvió una estrategia de resistencia fundamental. La descentralización del poder curatorial se evidenciaba en la distribución colectiva de funciones dentro de los colectivos, rompiendo con las jerarquías tradicionales. Además, la ausencia de una autoría individual y la apuesta por una creación comunitaria fueron elementos cruciales en la configuración del cine militante. Estos principios también resuenan en las prácticas curatoriales contemporáneas, donde la horizontalidad y la colaboración colectiva han cobrado gran relevancia.*

*Cine militante no muere, en nuestras manos se despliega, en las calles, en la memoria. No se queda la mirada, hay que actuar ahora, crear, implicarse. Es hora de coger la cámara, perpetrar el cine como un acto de resistencia, de transformación. ¡Deja de ser un mero espectador y lleva la revolución hasta en los rincones de tu vida!*



*Escena de Spagna 68, Helena Lumbreras, 1968, Filмотeca Catalunya*

### Referencias

[1] Gill Scott Heron, *The Revolution Will not be Televised, Pieces of a Man*, 1971

[2]

[3]



---

## **Programa de Doctorado en *Estudios Hispánicos. Lengua, Literatura, Historia y Pensamiento***

### **El complemento de régimen preposicional en el s. XIV: análisis de su origen, elementos constituyentes y dinámica semántico-sintáctica**

Ana M<sup>a</sup> Cuervo de los Santos

Departamento de Filología española, Facultad de Filosofía y Letras, UAM  
Dirección: Ana M<sup>a</sup> Serradilla Castaño

La aparición del Complemento de Régimen Preposicional (CRP) se vio favorecida por las nuevas funciones asumidas por las preposiciones tras la desaparición de los casos latinos. Así pues, su origen puede ser etimológico, aunque también existen causas inherentes a nuestra lengua como la analogía, la influencia de las formas descompuestas o la subordinación. La analogía, considerada causa principal, ocurre cuando la construcción sintáctica de un verbo atrae las de otros próximos semánticamente (CANO AGUILAR, 1977-78: 336). Por otro lado, una forma descompuesta es una construcción sintagmática formada por un verbo que funciona como auxiliar y un sustantivo con carga semántica. Estas formas pueden regir complementos verbales introducidos por las preposiciones que habitualmente acompañan al sustantivo (DUBSKY, 1963: 31). La inserción de la preposición ante subordinada pudo favorecer la expansión del CRP con este tipo de construcciones. La analogía con infinitivo propició el desarrollo de proposiciones subordinadas sustantivas de nexo *que* con preposición pues posibilitaba la desambiguación entre subordinada sustantiva y adjetiva. Este proceso se vio favorecido por los rasgos nominales del infinitivo, dado que el infinitivo nominal adquirió los argumentos del infinitivo verbal, ambos usos convergieron y el rasgo nominal se amplió a otras formas verbales que se complementaban con proposición subordinada sustantiva de nexo *que* (BARRA JOVER, 2002: 10-11).

El objetivo de este trabajo es exponer distintos aspectos de la rección verbal con CRP en el s. XIV (comportamiento de la preposición, contenido semántico del verbo y naturaleza del elemento regido) para aportar información que contribuya a conocer mejor su origen y dinámica. Se ha utilizado un corpus de obras que pertenecen a distintos géneros con la intención de que el registro lingüístico sea variado, entre otras, *Crónica de Alfonso X* de Ferrán Sánchez de Valladolid (alr. 1376-1379), *Mocedades de Rodrigo*, anónimo (1360), *Libro de los estados* de don Juan Manuel (1327-1332) y *El cavallero Zifar* de Ferrand Martínez (1300). Los verbos analizados alternan diferentes preposiciones (*a, de, en, por...*) y su elemento regido puede variar entre núcleos sintagmáticos nominales (*El non **acordava en todo esto*** (*Sendebat*) y cláusulas subordinadas (*los esleedores del ynperio non **se abinjeron a tomar*** *enperador de la tierra de Alemaña* (*Crónica de Alfonso X*)). Algunos de estos verbos pueden alternar con estructuras de régimen directivo (*acordar, contar, excusar...*).

### **Referencias**

- [1] BARRA JOVER, Mario (2002). *Propiedades léxicas y evolución sintáctica. El desarrollo de los mecanismos de subordinación en español*, A Coruña: Toxo Outos.
  - [2] CANO AGUILAR, Rafael (1977-78). «Cambios en la construcción de los verbos en castellano medieval», *Archivum*, XVII-XVIII, 335-379.
  - [3] DUBSKY, Josef (1963). «Formas descompuestas en el español antiguo», *Revista de Filología Española*, vol. 46, nº 1/2, 31-48.
-



## Programa de Doctorado en Estudios del Mundo Antiguo

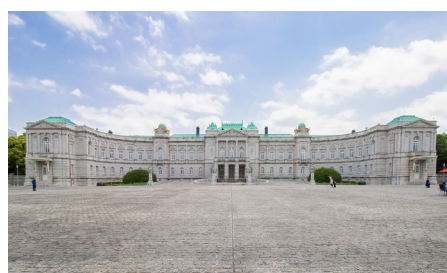
### Clasicismo y nacionalismo en la arquitectura de la era Meiji

Iñigo de Loyola Izuzquiza Gimeno

Universidad Autónoma de Madrid, [innigo.izuzquiza@estudiante.uam.es](mailto:innigo.izuzquiza@estudiante.uam.es)

En la segunda mitad del siglo XIX, Japón va a experimentar una serie de cambios que van a marcar un antes y un después en la historia del país. Durante la era Meiji (1868-1912), las élites del país van a llevar a cabo una serie de reformas a todos los niveles para fortalecer el naciente estado japonés y poder así escapar al peligro de la colonización por parte de las potencias occidentales. Durante este proceso de cambio que llevó a Japón de un país aislado a una potencia mundial en apenas cuarenta años la observación y asimilación de conceptos occidentales estaba a la orden del día. La herencia de Grecia y de Roma, pese a no ser compartida por la nación asiática, sí que va a ser recibida y reinterpretada como modelo debido a la influencia del mundo occidental [1].

En ese esfuerzo de modernización, la arquitectura tuvo un papel clave como refuerzo de la autoridad japonesa sobre su propio territorio, tanto de cara al exterior como al interior [2]. Como las demás artes entendidas desde Occidente, la arquitectura nació como disciplina en Japón en ese momento de la mano de expertos occidentales contratados para esa tarea. Esta nueva arquitectura buscaba equiparar el país a las potencias imperialistas, y lo hacía en muchos casos utilizando referencias a un pasado clásico que Japón no tiene, pero que debía imitar frente a sus competidores.



*Fachada principal del Palacio de Akasaka.*

La arquitectura de la era Meiji refleja de manera muy asidua esas referencias a la Antigüedad Clásica, sobre todo en edificios oficiales, que representan la autoridad del estado [3]. Sin embargo, se pueden apreciar dos maneras de aproximarse a la Antigüedad Clásica desde la arquitectura Meiji. La primera de ellas, generalmente utilizada por arquitectos de primera generación como Tatsuno Kingo (1854-1919) y Katayama Tōkuma (1854-1917) hace uso de la estética clásica sin reclamar casi ningún tipo de autoridad sobre ella. Esto cambiará con Itō Chūta (1867-1954), arquitecto y teórico de la arquitectura que reclama un origen griego de la arquitectura japonesa. Esto introdujo un cambio en el paradigma a finales de la era Meiji, pues por vez primera se equipara la arquitectura occidental con la tradicional japonesa, reclamando un origen compartido en Grecia.

#### Referencias

- [1] Lucken, Michael. *Le Japon Grec*. París: Éditions Gallimard, p.140 (2019).
- [2] Watanabe, Toshio. "Josiah Conder's Rokumeikan: Architecture and national representation in Meiji Japan", *Art Journal*, Volumen 55, Número 3, p.23 (1996).
- [3] Coaldrake, William H. *Architecture and Authority in Japan*. Londres: Routledge, p.210 (1996).

---

## **Programa de Doctorado en Filosofía y Ciencias del Lenguaje**

### **Un enfoque lingüístico para la detección de relaciones causa-efecto en español: creación de datasets y análisis de errores de sistemas automáticos**

Blanca Carbajo Coronado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratorio de Lingüística Informática, Facultad de Filosofía y Letras, UAM*

Esta investigación doctoral se centra en la detección automática de relaciones causa-efecto en textos financieros en español, combinando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático supervisado. La causalidad es esencial para entender cómo se desarrollan los hechos, especialmente en contextos como el financiero, donde permite interpretar la toma de decisiones y generar resúmenes automáticos fiables a partir de grandes volúmenes de información.

Durante la primera fase del proyecto (2021–2023), se abordaron aspectos teóricos clave sobre la expresión de la causalidad, como su diversidad léxico-sintáctica y la frecuencia de relaciones implícitas. A partir de un corpus de informes anuales financieros, se elaboró una guía de anotación<sup>1</sup> para identificar y etiquetar relaciones causales explícitas e implícitas, generando un conjunto de datos con 2540 ejemplos. Este dataset sirvió como base para la competición FinCausal 2023<sup>2</sup>, celebrada en la IEEE Big Data Conference. En la tarea, los participantes debían detectar la relación causal en fragmentos de informes y extraer correctamente la causa y el efecto. Se propusieron dos subtarefas, en español e inglés. En la versión en español participaron tres equipos y el sistema ganador alcanzó un F1 ponderado de 0.91, lo que puso de relieve la necesidad de diseñar una tarea más compleja.

En 2025, el proyecto evolucionó con FinCausal 2025<sup>3</sup>, reformulando la tarea con un formato pregunta-respuesta (QA) en inglés y español. Cada conjunto de datos, por idioma, constaba de 2500 ejemplos. Las predicciones se evaluaron con métricas de Exact Match (EM) y Semantic Answer Similarity (SAS). Los resultados fueron sobresalientes: en español, el mejor sistema alcanzó un SAS de 0.98 y un EM de 0.87; en inglés, 0.97 y 0.87, respectivamente. El análisis de errores reveló dificultades para distinguir entre causalidad y relaciones como finalidad o concesión, así como fallos menores de segmentación. Estos resultados reflejan no solo la necesidad de diseñar una tarea aún más compleja que capture, por ejemplo, relaciones de causalidad multi-causa y multi-efecto con varios niveles de incrustación, sino también la importancia de contar con datasets bien diseñados y anotados por lingüistas nativos, cuya participación fue clave para el rendimiento alcanzado, especialmente en español.

## **Referencias**

- [1] Pustejovsky, J. y Stubbs, A., *Natural Language Annotation for Machine Learning*, O'Reilly Media (2012).
  - [2] Moreno-Sandoval et al., *Proceedings of the 5th Financial Narrative Processing Workshop (FNP)*, 2023 IEEE International Conference on Big Data, pp. 2855- 2860 (2023).
  - [3] Moreno-Sandoval et al., *Proceedings of the 6th Financial Narrative Processing Workshop (FNP)*, COLING 2025, pp. 214–221 (2025).
-

---

**Programa de Doctorado en *Filosofía y Ciencias del Lenguaje*****La tradición oculta: la cultura artesanal desde la época arcaica hasta el siglo de Pericles. Tecnología naval, democracia y filosofía**

Fedra Marcús Broncano

Dirección de tesis: Antonio Sánchez Martínez y Javier Ordóñez Rodríguez

Facultad de Filosofía y letras UAM, C/ Francisco Tomás y Valiente, nº1.

Contrariamente a la imagen idealizada de Atenas como exclusivo centro del pensamiento racional, mi investigación demuestra que un flujo de conocimiento compartido entre sabios artesanos y artesanos sabios determinó su desarrollo, político, epistémico y filosófico. De hecho, considero que vertebran mi estudio: la cosmología artesanal de los presocráticos, la creación de la armada ateniense, la democracia y la filosofía platónica. Lo que propongo en mi tesis es una nueva forma de entender la transmisión de conocimiento en la Antigüedad.

Trabajando con vestigios y fuentes alternativas muestro otro aspecto de una sociedad en la que la práctica artesanal, el intercambio cultural y la reflexión teórica colaboraron. El progreso técnico —especialmente el naval—, la evolución de la democracia y el surgimiento del pensamiento filosófico no fueron procesos paralelos, sino interdependientes y enraizados en antiguas formas teórico-prácticas y artesanales de entender el saber. Fuentes hasta ahora marginadas o interpretadas de manera aislada, junto a la relectura en otra clave de los textos históricos y filosóficos, pueden cambiar para siempre nuestra imagen de Atenas y de la cultura griega, revelando las tensiones provocadas por un cambio en la autoridad epistémica.

El esfuerzo de Platón por establecer una separación tajante entre el conocimiento verdadero y el saber artesanal, y su rechazo explícito hacia las clases productoras, debe interpretarse no solo como una posición epistemológica y filosófica, sino como una reacción política y personal ante el ascenso de nuevos sujetos sociales cuya actividad amenazaba el gobierno de los mejores.

En conclusión, solo un enfoque verdaderamente interdisciplinar, sensible a la producción e intercambio de todo tipo de conocimiento, podrá reconstruir una historia no solo de los logros filosóficos, artísticos y literarios, sino del entramado social, técnico, artesanal y humano que los hizo posibles. Atenas fue más compleja de lo que nos han contado. dominó el mar con el trabajo conjunto de todas las clases sociales, instauró la democracia y nos trajo la filosofía, porque su forma de saber heredada de una tradición oculta, fue tan práctica y aplicada como teórica.

**Referencias**

- [1] Mauro, C. M., El personal empleado en la construcción naval en la Atenas del siglo V a.C., *Gerión*, 41/1, (2023):35-61.
  - [2] Ordóñez, J., Navarro, V. & Sánchez Ron, J.M., *Historia de la Ciencia*. Barcelona: Austral, 2013.
  - [3] Vernant, Jean Pierre. *Myth and thought among the Greeks*. Routledge/Kegan Paul, 1983
-

---

## **Programa de Doctorado en *Filosofía y Ciencias del Lenguaje***

### **De palabras a lemas: desafíos en la lematización automática de *Fortunata y Jacinta***

Sofía M. Roseti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco*

La lematización es fundamental tanto para la elaboración de diccionarios como para la recuperación de información. Este póster compara el rendimiento de dos lematizadores automáticos, Grampal y Spacy, evaluando sus aciertos y limitaciones al procesar un texto literario con rasgos específicos, como *Fortunata y Jacinta*, de Benito Pérez Galdós. El objetivo del estudio es identificar los desafíos particulares que enfrentan estas herramientas en dicho contexto. Esta investigación constituye el primer paso hacia una lematización automatizada efectiva de la obra galdosiana, que posteriormente facilitará la creación de un diccionario del autor. Se parte de una muestra de aproximadamente 15.000 tokens, que corresponde al capítulo 5 de la primera parte de *Fortunata y Jacinta*, debido a relevancia de la oralidad ficticia. De esta manera, puede observarse también si existen diferencias con la lematización de la narración, debido a que en la oralidad ficticia el autor se toma numerosas licencias. Dicho capítulo se ha lematizado con ambas herramientas y los resultados se han comparado con un *Gold Standard* realizado manualmente, siguiendo criterios propios y teniendo en cuenta las unidades poliléxicas. Los resultados cuantitativos muestran un porcentaje de acierto similar en ambas herramientas, con ligeros mejores resultados en Spacy; sin embargo, Grampal obtiene mejores resultados cualitativos. Las dificultades más notorias del texto son las unidades poliléxicas, las palabras con sufijación apreciativa, las abreviaciones y las palabras relacionadas con conocimiento del mundo. Por otro lado, las soluciones más llamativas han sido las de las palabras desconocidas para las herramientas. En el caso de Grampal, la palabra se marca con la etiqueta UNKN (desconocido), mientras que Spacy, al tratarse de un modelo generativo, inventa un lema inexistente. Por otro lado, se ha llevado a cabo una prueba de lematización con Deepseek, que proporciona mejores resultados, aunque tampoco es capaz de detectar unidades poliléxicas ni lemas de palabras con sufijación apreciativa. Actualmente se está trabajando en conseguir una correcta lematización de las mencionadas cuestiones. Como trabajo futuro, se pretende incluir también las categorías gramaticales y también se experimentará en profundidad con *prompting* en LLM, para los casos más complejos.

### **Referencias**

- [1] Moreno Sandoval, A., Guirao Miras, J.M. Frecuencia y distintividad en el uso lingüístico: casos tomados de la lematización verbal de corpus de distintos registros. En P. Cantos Gómez, A. Sánchez Pérez (Coord.), *A survey of corpus-based research*, pp. 195-210, (2009).
  - [2] Moreno Sandoval, A. *Un modelo computacional basado en la unificación para el análisis y generación de la morfología del español*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid]. (1991). Biblos-e Archivo. <http://hdl.handle.net/10486/12294>
  - [3] Prat Sabater, M. Los criterios de lematización: los lemas múltiples y la sufijación apreciativa. En G. Clavería Nadal y M. Freixas Alás (Coord), *El diccionario de la Academia en el siglo XIX: la 5ª edición (1817) al microscopio*, pp. 103-113, (2018).
-

## **Programa de Doctorado en (*Filosofía y Ciencias del Lenguaje*)**

### **El uso de *Knowledge Graphs* para mejorar un *chatbot* literario: preguntas sobre *Trafalgar***

Yanco Amor Torterolo Orta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco*

El póster presentado pretende dar una idea divulgativa de en qué consiste el trabajo de la tesis doctoral de Yanco Amor Torterolo Orta. Su trabajo se centra en emplear *Knowledge Graphs* (KG), en español Grafos de Conocimiento, para mejorar sistemas de *chatbot* que empleen *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) para responder preguntas de obras literarias. Se exploran técnicas que exploten las tecnologías actuales en recuperación de información, y se pretende, a largo plazo, solventar las dificultades propias de tratar con las obras literarias, como la naturaleza no estructurada de las mismas.

Normalmente, los *chatbots* emplean sus datos de entrenamiento para responder preguntas. Sin embargo, este contenido no está necesariamente actualizado y puede no contar con la información que se le consulta. Esto conduce a que los *Large Language Models* (LLM) «alucinen», esto es, se inventen información para responder y la presenten como verdadera. Para paliar esto, se emplea el mencionado RAG con los datos del usuario, en este caso libros o novelas. El RAG consiste en que, a partir de la pregunta del usuario sobre la obra literaria, se busca en la base de datos la parte del contexto que contenga la información necesaria para responder a la pregunta. El LLM emplea ese contexto recuperado para responder. De ahí el nombre de RAG, algo similar a «generación aumentada mediante recuperación».

Por otro lado, tenemos las KG, que son una base de datos centrada en nodos y las relaciones entre ellos. Tienen dos principales usos diferenciados: estructurar el texto y enriquecer las respuestas con entidades y relaciones. Las KG aportan formas adicionales de buscar la información en la base de datos, por ejemplo, *text-to-Cypher generation*, que convierte las preguntas en lenguaje natural del usuario en *queries* de Cypher. Esto permite responder preguntas cuya respuesta requiera de múltiples elementos repartidos a lo largo de la obra literaria.

En el póster se presenta la aplicación de esta tecnología sobre la obra *Trafalgar*, de Benito Pérez Galdós. Asimismo, se ofrecen algunos resultados preliminares y observaciones.

### **Referencias**

- [1] Ma, H., et al. Fairness-guided few-shot prompting for large language models. In Proceedings of the 37th International Conference on Neural Information Processing Systems, NIPS '23, Red Hook, NY, USA. Curran Associates Inc. 2023.
  - [2] Poliakov, et al. Multi-meta-rag: Improving rag for multi-hop queries using database filtering with llm-extracted metadata. 2024.
  - [3] Salemi, A. and H. Zamani. Evaluating retrieval quality in retrieval-augmented generation. In Proceedings of the 47th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, SIGIR '24, page 2395–2400, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery. 2024.
-

---

**Programa de Doctorado en Física de la Materia Condensada,  
Nanociencia y Biofísica**

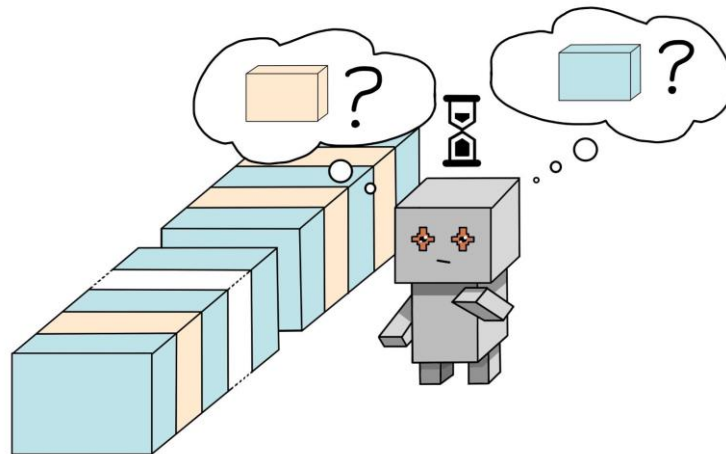
**Deep Reinforcement Learning for Radiative Heat Transfer  
Optimization Problems**

E. Ortiz-Mansilla<sup>1,2</sup>, J. J. García-Esteban<sup>1,2</sup>, J. Bravo-Abad<sup>1,2</sup>, J. C. Cuevas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain*

<sup>2</sup> *Condensed Matter Physics Center (IFIMAC), Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain*

Reinforcement learning is a subfield of machine learning that is having a huge impact in the different conventional disciplines, including physical sciences. Here, we show how reinforcement learning methods can be applied to solve optimization problems in the context of radiative heat transfer. We illustrate their use with the optimization of the near-field radiative heat transfer between multilayer hyperbolic metamaterials, schematically represented in Figure 1. Specifically, we show how this problem can be formulated in the language of reinforcement learning and tackled with a variety of algorithms. We show that these algorithms allow us to find solutions that outperform those obtained using physical intuition. Overall, our work shows the power and potential of reinforcement learning methods for the investigation of a wide variety of problems in the context of radiative heat transfer and related topics [1].



**Figure 1:** Reinforcement Learning schema for the enhancement of near-field radiative heat transfer through the design of a multilayer system.

**Referencias**

[1] E. Ortiz-Mansilla, J. J. García-Esteban, J. Bravo-Abad, J. C. Cuevas, *Phys. Rev. Appl.*, **22**, 054071 (2024).

---



## **Programa de Doctorado en (*Historia Contemporánea*)**

### **La interiorización de la planificación integrada y desarrollo en América Latina (1960-1970): Entre el modelo ISI, la CEPAL y la Guerra Fría**

Camila Ferreira de Souza

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid <sup>1</sup>, [camila.ferreira@estudiante.uam.es](mailto:camila.ferreira@estudiante.uam.es)

*Esta ponencia analiza la interiorización de las políticas de desarrollo en América Latina entre 1960 y 1970, explorando la tensión entre los modelos (la Industrialización por Sustitución de Importaciones - ISI, Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL) y la influencia de EE.UU durante la Guerra Fría. A través de fuentes primarias y secundarias, se examina cómo organismos como la CEPAL y propuestas como la Superintendencia de Desarrollo en el Noroeste (SUDENE), brasileña, reflejaron esta disputa, concluyendo que la planificación integrada fue un campo de batalla geopolítico donde la retórica de cooperación enmascaró intervenciones hegemónicas.*

*Palabra Clave: desarrollismo, CEPAL, SUDENE, integración regional*

## **Referencias**

- [1] Celso Furtado. (1974). *O mito do desenvolvimento econômico*. Paz e Terra S.A. São Paulo, Brasil.
  - [2] Cêpeda, Vera Alves & Pinto, Gustavo Louis Henrique. (2014). "Duas interpretações do planejamento, desenvolvimento e democracia no pensamento cepalino: Celso Furtado e José Medina Echavarría," Documentos de Proyectos 581, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
  - [3] Diniz, Clélio & Campolina, Bernardo. (2016). *Latin America and the Caribbean: The Challenges of Regional Integration*. Regions Magazine. 301. 11-13. 10.1080/13673882.2016.11720262.
  - [4] Francisco de Oliveira. (1976). *A economia brasileira: crítica à razão dualista*. Seleções CEBRAP. São Paulo: Brasiliense.
  - [5] Pedro Antonio Martínez Lillo. Pablo Rubio Apiolaza. (2016). *América Latina y tiempo presente: Historia y documentos*. LOM Ediciones. Santiago. [América Latina y tiempo presente. Historia y documentos \(scribd.com\)](https://www.scribd.com/document/344444444/América-Latina-y-tiempo-presente-Historia-y-documentos)
  - [6] Raúl Prebisch. (1973). *Interpretación del Proceso de Desarrollo Latinoamericano en 1949*. Santiago de Chile: CEPAL. [Acr3EFA.tmp \(cepal.org\)](https://repositorio.cepal.org/publicaciones/1/S1200173es/Acr3EFA.tmp) mayo de 2023.
-

## **Programa de Doctorado en Historia Contemporánea**

### **Operación Serenidad: cultura, emociones y política en Puerto Rico (1949-1976)**

Joshua Rincón Cortés<sup>1</sup>, Juan Pro<sup>2</sup>, Hugo García<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Autónoma de Madrid, Doctorando*

<sup>2</sup> *Instituto de Historia/Escuela de Estudios-Hispanoamericanos (CSIC) 2, Director*

<sup>3</sup> *Universidad Autónoma de Madrid 3, Codirector*

Hacia 1955, Luis Muñoz Marín—primer gobernador de Puerto Rico elegido democráticamente por el pueblo—pronunció un discurso en la Universidad de Harvard donde delineó con precisión los proyectos que catapultarían a la isla rumbo a la modernidad. Estas aspiraciones quedaron sintetizadas en tres proyectos conocidos como “Operación Manos a la Obra”, “Estado Libre Asociado” y “Operación Serenidad”. El primero tenía por objetivo industrializar rápidamente al país en el marco político del segundo, que permitía a los puertorriqueños organizar un gobierno constitucional bajo el aval de Estados Unidos. El último, por su parte, se proponía “dar alguna forma de dominio efectivo al espíritu humano sobre el proceso económico [1]”. En otras palabras, Operación Serenidad se encargaría de crear un balance entre los efectos adversos de la modernización y las necesidades espirituales de la población.

El llamado a la “Serenidad” se materializó en una serie de programas educativos y culturales que tendrían como fin ayudar al pueblo a tramitar los cambios que ocurrían en la sociedad puertorriqueña a mediados de siglo XX. La División de Educación de la Comunidad fue una herramienta gubernamental de gran utilidad hacia estos fines y sería uno de los programas más emblemáticos de la era muñocista. La agencia emplearía un gran número de artistas, escritores y otros intelectuales para desarrollar un programa de educación rural para adultos de poca escolaridad a través de diferentes medios. El material pedagógico debía ser pertinente a la realidad puertorriqueña y contribuir a que las comunidades rurales aprendieran lecciones básicas sobre salud, ciudadanía, valores y otros elementos culturales que formarían parte de la reestructuración ideológica que proponía el estado en torno a la cultura nacional [2]. El énfasis de estos programas hacia las “actitudes” sirve de eje central a esta investigación, cuyo objetivo principal es examinar tales políticas culturales y educativas desde la perspectiva de la historia de las emociones.

## **Referencias**

---

[1] Luis Muñoz Marín, “Discurso pronunciado en la Universidad de Harvard en la tarde del día de graduación el 16 de junio de 1955”, pág. 2.

[2] Catherine Marsh Kennerley, *Negociaciones culturales: los intelectuales y el proyecto pedagógico del estado muñocista*, (San Juan, P.R.: Ediciones Callejón, 2009), pág. 11.

---

---

## Programa de Doctorado en Historia Contemporánea

### Que la ciudad sea un océano (en llamas)

Ramón Ojanguren Añover<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Historia Contemporánea (UAM), [ramon.ojanguren@uam.es](mailto:ramon.ojanguren@uam.es)*

Esta comunicación aspira a reconstruir los imaginarios culturales de la delincuencia y de la marginalidad urbana en la ciudad de Madrid de finales del siglo XIX, tomando como punto de referencia el año 1888, un momento crucial marcado por el auge del periodismo sensacionalista y por las transformaciones de la Restauración. A través de un



*Borracho Garibaldi.*

enfoque interdisciplinar que combina historia cultural, estudios literarios y análisis del discurso, el estudio explora cómo diversos actores sociales -desde escritores naturalistas hasta autoridades higienistas- configuraron un imaginario colectivo en torno a los bajos fondos madrileños.

El trabajo analiza un corpus diverso que incluye novelas populares (como las de Eduardo López Bago y las de otros autores del naturalismo radical), artículos de prensa e informes jurídicos. Esta documentación revela cómo los barrios depauperados fueron sistemáticamente representados como territorios del vicio y el peligro social. Particular atención merece el estudio de conceptos como "clases peligrosas" o "degeneración", mostrando su función ideológica en la estigmatización de los sectores populares urbanos.

El póster se organizará en cuatro bloques fundamentales: 1) **Bases teórico-metodológicas** del proyecto; 2) **Análisis de casos emblemáticos**, como la cobertura mediática del célebre crimen de la calle Fuencarral (1888) o las representaciones literarias de la prostitución; 3) **Cartografía de la marginalidad**, reconstruyendo la geografía simbólica del Madrid delictivo; y 4) **Aportaciones principales**, donde se desarrolla la metáfora central de la ciudad como "océano en llamas" -espacio de conflicto donde se enfrentan el proyecto modernizador burgués con las resistencias populares.

La investigación no solo ilumina un capítulo significativo de la historia madrileña, sino que establece diálogos con debates contemporáneos sobre marginalidad urbana, mostrando cómo los mecanismos de representación y control social del XIX prefiguraron algunas estrategias actuales.

---

## **Programa de Doctorado en *Ingeniería Informática***

### **CoCo Loss: A Novel Loss Function for Collapse and Contrast in Wide-Domain Classification Data**

Blanca Cano<sup>1</sup>, Ángela Fernández<sup>2</sup>, Jose R. Dorronsoro <sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Departamento Ingeniería informática, blanca.canoc@estudiante.uam.es*

<sup>2</sup> *Departamento Ingeniería informática, a.fernandez@uam.es*

<sup>3</sup> *Departamento Ingeniería informática, jose.dorronsoro@uam.es*

#### **Resumen**

Neural collapse [1] is a phenomenon observed in deep neural networks during their terminal training phase, where features of training samples from the same class converge to a common mean, and classifier decision boundaries align optimally. After that, it was supported theoretically by [3], and many articles such as [2] used these implications to improve current machine learning results.

We introduced a new loss function, *CoCo loss*, which leverages neural collapse into optimal geometric structures. Additionally, the solutions of CoCo loss allow the definition of novel kernels that adapt directly to the intrinsic structure of the data, as an alternative for predefined kernels.

Our goal with this poster is to: explain neural networks, the neural collapse phenomenon, and their implications, as well as to introduce our work. The language will be adapted to be accessible for audiences at any level.

#### **Referencias**

[1] Pappas, V., Han, X. Y., & Donoho, D. L. (2020). Prevalence of neural collapse during the terminal phase of deep learning training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(40), 24652-24663.

[2] Yang, Y., Chen, S., Li, X., Xie, L., Lin, Z., & Tao, D. (2022). Inducing neural collapse in imbalanced learning: Do we really need a learnable classifier at the end of deep neural network?. *Advances in neural information processing systems*, 35, 37991-38002.

[3] Mixon, D. G., Parshall, H., & Pi, J. (2022). Neural collapse with unconstrained features. *Sampling Theory, Signal Processing, and Data Analysis*, 20(2), 11.

---

**Programa de Doctorado en  
Ingeniería Informática y de Telecomunicaciones**

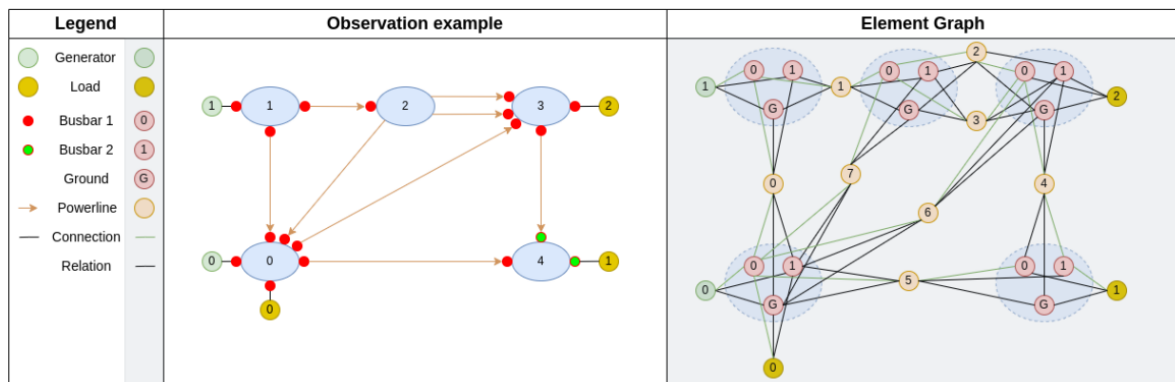
**Agentes de aprendizaje por refuerzo potenciados por grafos para  
un control topológico eficiente en redes eléctricas de transporte**

Eloy Anguiano-Batanero<sup>1, 2</sup>, Ángela Fernandez<sup>2</sup>, Alvaro Barbero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería del Conocimiento, C/ Francisco Tomás y Valiente 11, 28049, Madrid, España

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, C/ Francisco Tomás y Valiente 11, 28049, Madrid, España

*La creciente complejidad en la gestión de redes eléctricas, impulsada por la aparición de prosumidores y la demanda de soluciones energéticas limpias, requiere enfoques innovadores que aseguren estabilidad y eficiencia.*



*Este trabajo presenta un enfoque novedoso en el marco de aprendizaje por refuerzo dirigido a optimizar las operaciones de redes eléctricas sin conocimientos previos de expertos. Introducimos un espacio de acciones topológicas con máscaras que permite a los agentes explorar diversas estrategias para reducir costos y mantener un servicio confiable, utilizando la lógica del estado como guía para elegir acciones adecuadas. Mediante una extensa experimentación en 20 escenarios diferentes en un entorno simulado con 5 subestaciones, demostramos que nuestro método logra una reducción consistente de las pérdidas de energía, asegurando la estabilidad de la red frente a posibles apagones. Los resultados destacan la eficacia de combinar la formalización en grafo de observaciones con entrenamiento basado en adversarios, mostrando un camino viable para soluciones de gestión autónomas en sistemas energéticos modernos o incluso para construir un modelo fundacional en este ámbito.*

**Referencias**

- [1] B. Donnot, "Grid2op- A testbed platform to model sequential decision making in power systems," 2020.
- [2] A. Marot, B. Donnot, K. Chaouache, et al., "Learning to run a power network with trust," Electric Power Systems Research, vol. 212, 2022.

---

## **Programa de Doctorado en *Ingeniería Informática y de Telecomunicaciones***

### **Multimodal Data, AI and Sensors for Enhancing Oral Presentation Skills through Personalized Feedback**

Alvaro Becerra<sup>1</sup>, Ruth Cobos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Grupo GHIA, Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma de Madrid*

Oral presentation skills are critical for students in higher education, not only to succeed academically but also to prepare for future professional environments. Despite their importance, students often struggle to improve in this area due to limitations in traditional feedback methods such as subjective or inconsistency. To overcome these challenges, we developed MOSAIC-F [1]—a framework that stands for *Multimodal learning analytics, student Observations, Sensors, Artificial Intelligence, and Collaborative assessments for personalized Feedback on student oral presentations*. This framework is designed to create a personalized feedback for students and the process consists of the following key steps:

1. **Peer and Professor Assessments:** Using a standardized rubric within AICoFe [2], both peers and professors evaluate presentations across multiple criteria (e.g., eye contact). Each item is rated on a 5-point Likert scale with clear descriptors, and qualitative observations are also recorded to provide richer feedback.
2. **Multimodal Data Collection:** During presentations, various sensors and tools are used to capture objective data. These include frontal and webcam video recordings, ambient audio, eye-tracking glasses worn by an observer, keystroke data from evaluators, clicker usage by presenters, and physiological data (heart rate, motion) from smartwatches worn by all participants. This setup provides a holistic view of the presentation from both behavioral and physiological perspectives.
3. **AI-Driven Feedback Generation:** Using AI, we automatically analyse the collected data and combines it with human evaluations to generate personalized feedback through GePeTo [3]. The feedback includes subjective insights (strengths, areas for improvement, and a tailored action plan) as well as objective analytics (e.g., posture via pose estimation, voice modulation, filler word frequency, stress levels from heart rate, and gaze focus analysis).
4. **Student Self-Assessment and Visualization:** Students review recordings of their presentations and perform self-assessments using the same rubric. They then access interactive visualizations in AICoFe along with their personalized feedback.

MOSAIC-F was implemented with 46 students at UAM following strict ethical standards, including voluntary participation, informed consent, and full data anonymization. Early results indicate that the framework enhances both the clarity and usefulness of feedback, while also improving student engagement and oral communication skills.

### **Referencias**

- [1] Becerra, A., Andrés, D., Villegas, P., Daza, R. & Cobos, R. (2025) MOSAIC-F: A Framework for Enhancing Students' Oral Presentation Skills through Personalized Feedback. *LASI-Spain 2025*
- [2] Becerra, A. & Cobos, R. (2025). Enhancing the Professional Development of Engineering Students through an AI-Based Collaborative Feedback System. In *Proc. of the 2025 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2025)*, 22– 25 April 2025, London, United Kingdom (pp. 1–9). IEEE.
- [2] Becerra, A., Mohseni, Z., Sanz, J., & Cobos, R. (2024). A generative AI-based personalized guidance tool for enhancing the feedback to MOOC learners. In *Proc. of the 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2024)*, 8–11 May 2024, Kos, Greece (pp. 1–8). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578809>
-



---

## **Programa de Doctorado en Ingeniería Química**

### **Reciclado de residuos plásticos mediante CWPO**

I. Sanz-Abengozar<sup>1</sup>, J.A. Casas<sup>1</sup>, A. Quintanilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Madrid*

La creciente contaminación del agua por microplásticos (MPs) representa un desafío ambiental, ante el cual los Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs) se perfilan como una vía prometedora para su valorización en medio acuoso, mediante su transformación en compuestos orgánicos inertes, aunque con eficiencias variables según la tecnología empleada [1]. El presente estudio se centra en la evaluación de la transformación de plásticos de naturaleza alifática, como el polietileno de baja densidad (LDPE) y el polipropileno (PP), mediante un PAO como es la Oxidación Húmeda Catalítica con Peróxido de Hidrógeno (CWPO), empleando grafito como catalizador de bajo coste. Con el objetivo de aumentar la reactividad de los MPs, estos fueron pretratados mediante calentamiento por microondas (MW) antes de ser sometidos al proceso CWPO, lo que permitió aplicar condiciones de operación más racionales y eficientes para la degradación y valorización del plástico (P25404ES00).

El pretratamiento por microondas se llevó a cabo en un reactor de politetrafluoroetileno (PTFE), colocado en un horno microondas FlexiWAVE (Milestone), equipado con control de temperatura y agitación magnética. En cada reactor se introdujeron 200 mg de MP, con un tamaño de partícula entre 150 y 250  $\mu\text{m}$ , 40 mg de grafito (tamaño de partícula inferior a 20  $\mu\text{m}$ , Sigma-Aldrich) y 0,61 mL de peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$  al 33 % p/v). Posteriormente, el reactor se cerró y se mantuvo a 120 °C durante 10 min, bajo un control preciso de temperatura, con una potencia de 500 W.

Los experimentos CWPO se realizaron en un reactor de alta presión BR-100 (Berghof) operando en modo discontinuo. Las mezclas de LDPE y PP activados con grafito se suspendieron en 40 mL de una disolución acuosa de  $\text{H}_2\text{O}_2$  a la concentración deseada. Se evaluaron diferentes relaciones máxicas MPs: $\text{H}_2\text{O}_2$  (5:0, 5:5 y 5:25), temperaturas (140–180 °C) tiempos de reacción (1–20 h) y relaciones máxicas MPs:grafito (1:0,2, 1:0,5).

El efluente gaseoso se analizó mediante cromatografía de gases (GC-TCD) y el efluente líquido mediante cromatografía iónica, analizador de carbono orgánico total (TOC) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas con microextracción en fase sólida (GC/MS-SPME).

Los resultados mostraron que las variables más determinantes en la conversión de MPs fueron la temperatura y la relación máxica MPs:grafito. El mayor contenido de TOC solubilizado (2.725 mg  $\text{L}^{-1}$ ), equivalente al 41 % del TOC introducido por los MPs en el reactor CWPO, se alcanzó a 180 °C, con una relación máxica MP:grafito de 5:1 g/g y en presencia de 25 g  $\text{L}^{-1}$  de  $\text{H}_2\text{O}_2$ . De este TOC, el 43 % en peso correspondió a cetonas, el 25 % a ácidos de cadena corta, incluyendo ácido acético (1.200 mg  $\text{L}^{-1}$ ), ácido fórmico (672 mg  $\text{L}^{-1}$ ) y ácido oxálico (41 mg  $\text{L}^{-1}$ ), y el 19 % a aldehídos. La fracción restante estuvo compuesta por hidrocarburos aromáticos oxidados (8 % en peso), con trazas de benceno y tolueno (6 mg  $\text{L}^{-1}$ ) procedentes de aditivos plásticos, y alcoholes (5 %). La fase gaseosa consistió principalmente en  $\text{O}_2$  (76 % molar) y  $\text{CO}_2$  (11 % molar). A tiempos cortos de reacción se detectaron trazas de  $\text{CH}_4$  e incluso de  $\text{H}_2$ . Estos resultados evidencian la complejidad del proceso de reacción y las dificultades asociadas a la valorización selectiva de los MPs, ya que además de reacciones de oxidación, también tienen lugar procesos de craqueo, deshidrogenación, ciclación, entre otros.

### **Referencias**

- [1] De Oliveira Dos Santos, N., Busquets, R., & Campos, L. C. *The Science of The Total Environment*, 861, 160665, 2023.
  - [2] A. Quintanilla, I. Sanz-Abengozar, A. L. Garcia-Costa, J. A. Casas (2024) Patent application No.: P25404ES00.
-

## **Programa de Doctorado en Ingeniería Química**

### **Síntesis Hidrotermal de Nuevos Materiales de Construcción: Estudio de Variables Críticas para una Producción más Sostenible**

Noelia Cotón Sánchez, José Manuel Moreno-Maroto

Departamento de Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid

*El desarrollo de materiales avanzados en la Unión Europea avanza rápidamente, sin embargo, en términos de sostenibilidad aún estamos lejos de lo que idealmente se esperaría ya que los procesos no son ambientalmente eficientes, especialmente en el sector de la construcción, que aún presenta grandes impactos ambientales (gran cantidad de residuos generados, alto consumo de recursos, altas emisiones contaminantes, etc.) [1]. En particular, la industria cerámica consume altas cantidades de energía y genera emisiones significativas, debido a procesos que superan los 1200 °C. Para mejorar su sostenibilidad, se han propuesto alternativas como el uso de materias primas ricas en aluminosilicatos sometidas a más bajas temperaturas y activadas hidrotermalmente, así como el desarrollo de materiales compuestos de geopolímeros y zeolitas [2]. En este contexto, este trabajo se basa en el método desarrollado por Moreno-Maroto et al. [3], en donde se describe la obtención de áridos ligeros zeolitizados mediante tratamiento hidrotermal.*

*En este trabajo se presenta un estudio realizado utilizando caolín sometido a tratamiento hidrotermal bajo distintas condiciones. Se analizan variables como el tamaño del reactor, la relación líquido/sólido, la temperatura del tratamiento hidrotermal, el efecto del lavado de las muestras después del tratamiento hidrotermal y la temperatura de secado posterior. El estudio se ha centrado en cómo estas condiciones afectan a las principales propiedades tecnológicas de los materiales obtenidos. Los resultados muestran que se han logrado áridos ligeros con mejoras en la resistencia mecánica en comparación con estudios previos, y que la capacidad de zeolitización se mantiene e incluso supera, en algunos casos, la de muestras anteriores. Estos hallazgos son prometedores y pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones con otros tipos de arcillas orientadas a su aplicación en el sector de la construcción.*

#### **Referencias**

- [1] European Commission, COM(2020) 98 Final. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan for a Cleaner and more Competitive Europe. Brussels, (2020).
  - [2] P. Rozek, M. Krol, W. Mozgawa, Geopolymer-zeolite composites: A review, *Journal of Cleaner Production*, **230**, 557–579 (2019).
  - [3] J.M. Moreno-Maroto, J. Alonso-Azcárate, Hydrothermal zeolitization: Towards a paradigm shift for producing stronger and more sustainable construction materials, *Construction and Building Materials*, **427**, 136269 (2024).
-

---

## **Programa de Doctorado en *Ingeniería Química***

### **Molecular simulation (DFT, COSMO-RS and MD) to understand catalytic CO<sub>2</sub> conversion to cyclic carbonates based on ionic liquids**

S. Dorado-Alfaro<sup>1</sup>, P. Navarro<sup>1</sup>, J. Palomar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid, Calle Fco. Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid*

*Ionic Liquids (IL) are promising catalysts in cyclic carbonates production from epoxides base reactants by CO<sub>2</sub> cycloaddition. This reaction scheme effectively converts CO<sub>2</sub> into a valuable product which is important today from the environmental perspective due to global warming mitigation by CO<sub>2</sub> capture and utilization.<sup>1</sup> Literature evaluation on this reaction is composed of experiments that are difficult to compare, making it challenging to evaluate the effect of tuning the IL (anion, cation, and substituents). In this work, molecular simulation tools contribute to obtaining a deeper insight into the catalytic behavior of these systems.*

*Computational approaches were applied to understand the recently reported experimental results from systematic catalytic tests performed over 1,2-epoxyhexane for hexylene carbonate production,<sup>2</sup> which stands as a representative cyclic carbonate. A total of 10 halide anion-based ILs were evaluated, which correspond to combinations of the standard cations: [emim<sup>+</sup>], [bmim<sup>+</sup>], [N4444<sup>+</sup>] and [N1111<sup>+</sup>]; with the three halide anions: [Cl<sup>-</sup>], [Br<sup>-</sup>] and [I<sup>-</sup>]; for which experimental results could be tested. DFT calculations were used to obtain the molecular structures of the components. Then, COSMO-RS method provided predictions of the dissociation degree of the IL in the epoxide, being this thermodynamic parameter of cation-anion interaction related afterwards to the catalytic activity with a successful R<sup>2</sup> coefficient.<sup>2</sup> Finally, to check in detail the chemical information about the microstructure of the reactive systems, molecular dynamics (MD) simulations with GROMACS software have been performed, which informed about aggregate formation, solubilities and radial distribution functions (RDFs). Results showed that the first peak integration of the RDFs between cation and anion could also be correlated with the catalytic activity. Additionally, experimental ILs solubility on the epoxide was also reproduced.*

### **Referencias**

- [1] A. J. Kamphuis, F. Picchioni and P. P. Pescarmona, *Green Chem.*, 2019, **21**, 406–448.
  - [2] E. Hernández, P. Navarro, P. P. Pescarmona and J. Palomar, *Journal of CO<sub>2</sub> Utilization*, 2024, **88**, 102929.
  - [3] S. Dorado-Alfaro, E. Hernández, J. Algaba, P. Navarro, F. J. Blas and J. Palomar, *Journal of Molecular Liquids*, 2025, **426**, 127322.
-

## PhD Program in Advanced Materials and Nanotechnology

### Electron transfer-induced structural changes in prion proteins studied by ultrafast X-ray absorption spectroscopy

E. Vergara Aguilera<sup>1</sup>, M. E. Corrales<sup>2</sup>, E. Collet<sup>3</sup>, A. Burgos-Caminal<sup>3</sup>, Ignacio M. Casasús<sup>4</sup>, Juan F. Hidalgo<sup>3</sup>, H. Mateo de la Fuente<sup>1</sup>, R. Gomez Castillo<sup>7</sup>, R. de Nalda<sup>5</sup>, Tae-Kyu Choi<sup>10</sup>, Frederico A. Lima<sup>6</sup>, D. Khakhulin<sup>6</sup>, M. Biednov<sup>6</sup>, H. Yousef<sup>6</sup>, C. Milne<sup>6</sup>, Juan J. Nogueira<sup>1</sup>, M. Chergui<sup>8,9</sup>, L. Bañares<sup>3,4</sup>, W. Gawelda<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, UAM, 28049 Madrid

<sup>2</sup>Departamento de Química Física Aplicada, UAM 28049 Madrid

<sup>3</sup>IMDEA Nanociencia, 28049 Madrid

<sup>4</sup>Departamento de de Química Física I, UCM, 28040 Madrid

<sup>5</sup>Instituto de Química Física "Blas Cabrera", CSIC, 28006 Madrid

<sup>6</sup>European XFEL, 22869 Schenefeld, Germany

<sup>7</sup>MPI for Chemical Energy Conversion, 45470 Mülheim an der Ruhr, Germany

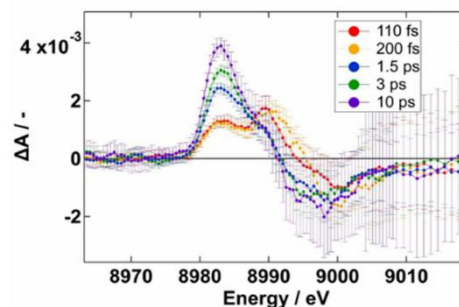
<sup>8</sup>Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Switzerland

<sup>9</sup>Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A., I-34149 Trieste, Italy

<sup>10</sup>Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, 22607 Hamburg, Germany

The misfolded isoform of the cellular prion protein (PrP<sup>C</sup>) is associated with transmissible spongiform encephalopathies, a group of neurodegenerative diseases<sup>1</sup>. Copper (Cu) plays a crucial role in these processes, as it binds selectively to PrP<sup>C</sup> and participates in redox reactions that may contribute to disease progression<sup>2</sup>. This study explores the redox dynamics of copper in PrP<sup>C</sup> using HGGGW (OPS), the smallest peptide capable of binding Cu<sup>3</sup>, demonstrating that tryptophan mediates the reduction of Cu<sup>II</sup> → Cu<sup>I</sup>.

Our results show that the electron transfer from Trp to Cu<sup>II</sup> is triggered by optical excitation and occurs in less than 200 fs, replicating a physiologically relevant mechanism of copper reduction. Optical Transient Absorption Spectroscopy (TAS) suggests an ultrafast redox process with a time constant of 220±40 fs, like electron transfer rates observed in other Cu-containing molecules. Moreover, we complement TAS measurements with time-resolved X-ray absorption spectroscopy (TR-XAS). Our results strongly point towards an ultrafast electron transfer from Trp-to-Cu<sup>II</sup>, leading to the formation of Cu<sup>I</sup>. This process appears to be unidirectional, as no reoxidation is observed in the experimental timeframe according to both TAS and TR-XAS. Furthermore, three distinct transient spectral features in the Cu K-edge absorption spectrum edge were identified, each associated with different time constants ( $\tau$ ) (Fig. 1). Theoretical simulations suggest that the spectral region around 8991 eV ( $\tau_2$ ) corresponds to a structural transition from square planar to trigonal (Cu<sup>I</sup>), while the region at 9000 eV ( $\tau_1$ ) is linked to water dissociation.



**Figure 1:** X-ray absorption spectrum of OPS-Cu<sup>II</sup> at selected time delays, relative to the 280 nm optical pump beam

#### References:

- [1] Prusiner, S. B., *PNAS* **95**, 13363–13383 (1998)
- [2] Zhou, F. and Millhauser, G. L., *Coord. Chem. Rev.* **256**, 2285–2296 (2012)
- [3] Aronoff-Spencer, E., *et al.*, *Biochemistry* **39**, 13760–13771 (2000)

**Programa de Doctorado en (Medicina y cirugía)**

**The Impact of Childhood Adversities on Disability in Adulthood: Exploring the Role of Psychosis and Loneliness**

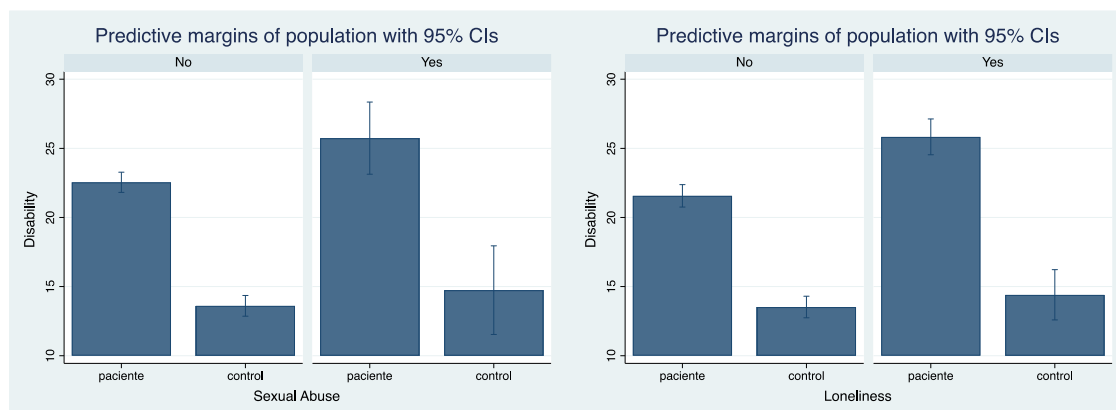
Ana Ortiz-Tallo<sup>1</sup>, José Luis Ayuso-Mateos<sup>1</sup>, María Cabello<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Psiquiatría, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España*

**Introduction:** Adverse childhood experiences (ACEs), including abuse, neglect, and loneliness, have been linked to various long-term health outcomes, including psychiatric disorders and disabilities. Psychotic disorders, among the most debilitating psychiatric conditions, significantly impair cognitive and social functioning, leading to substantial disability. While the link between ACEs and disability is well-established, less is known about how specific forms of childhood adversity impact functional impairment, especially in individuals with first episodes of psychosis (FEP). This study examines the mediating role of psychosis and explores how different types of childhood adversity influence adult disability.

**Methods:** The study sample included 431 individuals with a first episode of psychosis (FEP) and 346 healthy controls, recruited from two observational studies in Madrid. Participants were assessed for sociodemographic factors, childhood trauma (using the CECA questionnaire), and disability (using the WHO Disability Assessment Schedule 2.0). Linear regression models examined the relationship between childhood adversity and disability, with interactions for psychosis status and control for age, sex, and education.

**Results:** The results revealed that higher educational levels were associated with lower disability, while older age was linked to higher disability. Psychosis status was significantly associated with increased disability. Among the various forms of childhood adversity, loneliness showed the most pronounced impact, particularly for individuals with psychosis. The loneliness-psychosis interaction was significant, suggesting that loneliness exacerbates disability in those with psychosis. Other forms of trauma, such as sexual abuse, also contributed to disability, but their effects were not moderated by psychosis status.



---

**Discussion:** This study highlights the significant impact of childhood loneliness on adult disability, particularly in individuals with psychosis. The findings emphasize the need for targeted interventions that address loneliness in at-risk populations, including those with psychotic disorders. Childhood trauma, especially loneliness and sexual abuse, should be considered in both clinical and preventive mental health strategies to mitigate long-term disability. Future research should explore the role of loneliness in other psychiatric disorders and the potential benefits of early intervention programs.

### Referencias

- [1] Lara, E., Martín-María, N., De la Torre-Luque, A., Koyanagi, A., Vancampfort, D., Izquierdo, A., & Miret, M. (2019). Does loneliness contribute to mild cognitive impairment and dementia? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Ageing research reviews*, 52, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.03.002>
  - [2] Izquierdo, A., Cabello, M., Leal, I., Torio, I., Madrigal, J. L. M., MacDowell, K. S., Rodríguez-Jimenez, R., Rentero, D., Ibáñez, Á., Ayora, M., Díaz-Caneja, C. M., Abregú-Crespo, R., Mellor-Marsá, B., Díaz-Marsá, M., Malpica, N., Bravo-Ortiz, M. F., Baca-García, E., Arango, C., Ayuso-Mateos, J. L., & AGES-CM Group (2023). Neighborhood Vulnerability and Disability in First Episode of Psychosis: A Multilevel Study. *The Journal of clinical psychiatry*, 84(2), 22m14401. <https://doi.org/10.4088/JCP.22m14401>
  - [3] García-López, M., Alonso-Sánchez, M., Leal, I., Martín-Hernández, D., Caso, J. R., Díaz-Caneja, C. M., Andreu-Bernabeu, Á., Arango, C., Rodríguez-Jimenez, R., Sánchez-Pastor, L., Díaz-Marsá, M., Mellor-Marsá, B., Ibáñez, Á., Malpica, N., Bravo-Ortiz, M. F., Baca-García, E., Ayuso-Mateos, J. L., Izquierdo, A., & Grupo AGES-CM (2022). The relationship between negative symptoms, social cognition, and social functioning in patients with first episode psychosis. *Journal of psychiatric research*, 155, 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.08.004>
-



## Programa de Doctorado en *Medicina y Cirugía*

### Search for predictors to the occipital nerve stimulator in patients with refractory chronic cluster headache

C. de-Toro-Cañizares<sup>1,2</sup>, J. Elizagaray-García<sup>2</sup>, A. Gil-Martínez<sup>2,3</sup>, J. Díaz-de Terán<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina y Cirugía, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

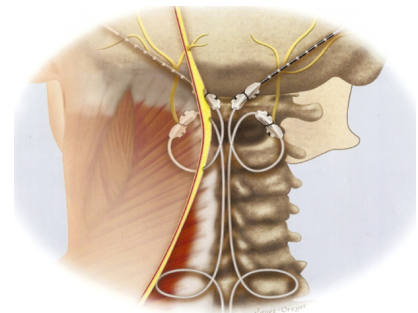
<sup>2</sup> CranioSPain Research Group, Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Madrid, España

<sup>3</sup> Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Universitario La Paz, IdiPAZ, Madrid, España

#### ABSTRACT

**Objectives:** To identify through a panel of biomarkers the response to treatment with occipital nerve stimulation (ONS) in patients with refractory chronic cluster headache (rCCH).

**Methodology:** Prospective observational study carried out at the Hospital Universitario La Paz in patients with rCCH who are candidates for treatment with ENO. Prior to device implantation, all patients will undergo a multidimensional study of different biomarkers: clinical, neuroimaging, biochemical, neurophysiological and algometric. Then, in the usual device implantation test phase, a "sham window" will be randomly performed in which the participants will have the device connected to a subthreshold stimulation for 2 weeks followed by 2 weeks of "washout" period and then 2 weeks of normal stimulation with the intention of assessing the possible placebo effect of the therapy and reducing the biases associated with this effect as much as possible. During these periods the patient will record his weekly attacks and will be evaluated by a clinician blinded to the stimulation received. Once the possible placebo effect has been determined and following the usual clinical practice, patients with a positive response will be implanted with the definitive generator and will undergo the usual follow-up. Subsequently, they will be divided into responders (estimating, according to the available literature, a reduction  $\geq 30\%$  of attacks per week with respect to baseline) and non-responders at 3, 6 and 12 months of follow-up [1]. Finally, the differences existing between both groups in the initial evaluation of the different examinations performed will be analyzed, in order to develop a predictive model capable of establishing the success of this neuromodulation therapy.



ONS in patients with rCCH: surgical technique [2].

#### Referencias

[1] Wilbrink LA, et al. Articles Safety and efficacy of occipital nerve stimulation for attack prevention in medically intractable chronic cluster headache (ICON): a randomised, double-blind, multicentre, phase 3, electrical dose-controlled trial. 2021;20(July):515–25.

[2] Kurt E, et al. The Untold Story of Occipital Nerve Stimulation in Patients With Cluster Headache: Surgical Technique in Relation to Clinical Efficacy. Vol. 27, Neuromodulation. International Neuromodulation; 2024. p. 22–35.

## Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud (Medicina y Cirugía)

### Transvaginal radiofrequency ablation: a therapeutic option for managing symptomatic uterine fibroids in women with reproductive desires

M<sup>a</sup> Eugenia Marín Martínez<sup>1</sup>, Tirso Pérez Medina<sup>2</sup>, Sara Cruz Melguizo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Infanta Cristina, Parla, Madrid, España. <sup>2</sup> Servicio de Ginecología, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España. <sup>3</sup>Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Universitario San Jorge-Jaca, Huesca, España

Fibroids are the most frequent benign solid tumors in women of reproductive age, with a cumulative incidence at 50 years between 70%. Most women with fibroids remain asymptomatic; however, up to 25% of them experience symptoms that include menorrhagia or infertility originating an important public health problem. Traditional treatments appear insufficient to meet the needs of today's society, where more women are demanding conservative options that allow for uterine preservation. The chronological delay of motherhood represents a significant number of patients with fertility problems who have uterine fibroids.

In 2011, the Food and Drug Administration approved transvaginal radiofrequency ablation (TRFA) for the treatment of uterine fibroids. This technique is based on the application of a high-frequency electrical current that generates heat within the fibroid, inducing coagulative necrosis of the fibroid tissue and blood vessels. The necrotic tissue is subsequently reabsorbed by the body, achieving fibroid volume reductions.

We conducted a prospective, unicentric, observational study to evaluate whether TRFA of fibroids is an available technique for women seeking conception.

We analyzed the outcomes of 27 women seeking conception after undergoing TRFA for symptomatic fibroids with a maximum total volume of 145 cm<sup>3</sup>.

A statistically significant reduction in fibroid-related symptoms was demonstrated 6 months after ablation using the Symptom Severity Scale. No patients required hospitalization after the procedure, and, on average, they returned to work without the need for analgesics on the third postprocedure day. Among the patients who attempted conception during the 24-month follow-up period, 73.68% (14/19) achieved fertility. No cases of uterine rupture, premature delivery, or intrauterine fetal death were recorded.(1)

In conclusion, TRFA of fibroids appears to be a promising, safe, and low-complexity alternative that does not appear to interfere with the development of a normal full-term pregnancy.

#### Reference:

1. Marín Martínez ME, Cruz-Melguizo S, Vaquero Argüello G, Engels Calvo V, De la Cruz Conty ML, Pérez Medina T. Transvaginal radiofrequency ablation: a therapeutic option for managing symptomatic uterine fibroids in women with reproductive desires. F S Rep. septiembre de 2024;5(3):320-7.

| Fibroid and baseline characteristics of 27 patients and transvaginal radiofrequency ablation outcomes. |                                                     | Obstetric and neonatal outcomes in 14 patients who achieved pregnancy after a successful radiofrequency ablation. |                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Patient characteristics                                                                                |                                                     | No. of patients who attempted pregnancy after RF ablation <sup>a</sup>                                            |                                                |
| Median age (and range) of the patients at the time of surgery                                          | 36 y (29–44 y)                                      | Median time (and range) from RF ablation to conception                                                            | 12 mo (5–24 mo)                                |
| Obstetric history                                                                                      |                                                     | Median age (and range) at the time of conception                                                                  | 37 y (32–45 y)                                 |
| Nulliparous                                                                                            | 21 (77.78%)                                         | Total number of pregnancies                                                                                       | 17                                             |
| Parous                                                                                                 | 6 (22.22%)                                          | Pregnancies                                                                                                       |                                                |
| Main symptom                                                                                           |                                                     | Spontaneous                                                                                                       | 10/17 (58.82%)                                 |
| Heavy menstrual bleeding                                                                               | 18 (66.67%)                                         | Fertility technique                                                                                               |                                                |
| Infertility                                                                                            | 9 (33.33%)                                          | Artificial insemination                                                                                           | 7/17 (41.18%)                                  |
| Fibroid characteristics                                                                                |                                                     | IVF with own oocytes                                                                                              | 1/7 (14.29%)                                   |
| Median number (and range) of fibroids treated per patient                                              | 1 (1–5)                                             | IVF with donor oocytes                                                                                            | 4/7 (57.14%)                                   |
| Total number of fibroids treated in 27 patients                                                        | 40                                                  | First-trimester spontaneous abortions (among total pregnancies)                                                   | 3/17 (17.65%)                                  |
| RGO classification                                                                                     |                                                     | Term pregnancies (among total pregnancies)                                                                        | 14/17 (82.35%)                                 |
| 1                                                                                                      | 1/40 (2.5%)                                         | Term pregnancies among patients who attempted pregnancy                                                           | 14/19 (73.68%)                                 |
| 2                                                                                                      | 2/40 (5%)                                           | Median gestational age at birth (and range)                                                                       | 40 wk and 2 d (37 wk and 6 d to 41 wk and 4 d) |
| 3                                                                                                      | 13/40 (32.5%)                                       | Onset of labor                                                                                                    |                                                |
| 4                                                                                                      | 6/40 (15%)                                          | Spontaneous                                                                                                       | 5/14 (35.71%)                                  |
| 2–4                                                                                                    | 1/40 (2.5%)                                         | Induced                                                                                                           | 7/14 (50%)                                     |
| 5                                                                                                      | 1/40 (2.5%)                                         | Scheduled cesarean section                                                                                        | 2/14 (14.29%)                                  |
| 2–5                                                                                                    | 4/40 (10%)                                          | Type of delivery                                                                                                  |                                                |
| 6                                                                                                      | 2/40 (5%)                                           | Normal                                                                                                            | 7/14 (50%)                                     |
| Median maximum diameter (and range) of fibroids                                                        | 3 cm (0.8–7.4 cm)                                   | Instrumental                                                                                                      | 5/14 (35.71%)                                  |
| Median volume (and range) of fibroids                                                                  | 10.08 cm <sup>3</sup> (0.3–133.83 cm <sup>3</sup> ) | Cesarean section                                                                                                  | 2/14 (14.29%)                                  |
| MRSA revascularization                                                                                 |                                                     | Median neonatal birth weight (and range)                                                                          | 3,330 g (3,060–3,880 g)                        |
| Type 2                                                                                                 | 35/40 (87.5%)                                       | Complication                                                                                                      |                                                |
| Type 3                                                                                                 | 5/40 (12.5%)                                        | Postpartum hemorrhage associated with highly attached placenta                                                    | 2/14 (14.29%)                                  |
| Transvaginal RF ablation outcomes                                                                      |                                                     | Placental polyp                                                                                                   | 1/14 (7.14%)                                   |
| Median duration (and range) of RF ablation per fibroid                                                 | 240 s (10–420 s)                                    | Retained placenta                                                                                                 | 1/14 (7.14%)                                   |
| Need for admission                                                                                     | 0                                                   |                                                                                                                   |                                                |
| Median duration (and range) of analgesic use                                                           | 3 d (2–4 d)                                         |                                                                                                                   |                                                |
| Median duration (and range) of sick leave                                                              | 3 d (3–5 d)                                         |                                                                                                                   |                                                |
| Major complications                                                                                    | 0                                                   |                                                                                                                   |                                                |
| Median reduction (and range) in fibroid volume at 6 mo                                                 | 62.17% (6.28%–100%)                                 |                                                                                                                   |                                                |
| Symptom Severity Scale <sup>b</sup> (median value and range)                                           |                                                     |                                                                                                                   |                                                |
| Before RF ablation                                                                                     | 30 (18–38)                                          |                                                                                                                   |                                                |
| 6 mo after                                                                                             | 13 (11–23)                                          |                                                                                                                   |                                                |

Note: RF = in vitro fertilization; RF = radiofrequency.

<sup>a</sup> During the 24-month follow-up period.

## **Programa de Doctorado en *Medicina y Cirugía***

### **TIGIT: New biomarker in obstructive sleep apnoea**

Paula Pérez-Moreno<sup>1,2,3</sup>

*1. Biomedical Research Networking Centre on Respiratory Diseases (CIBERES), Madrid, Spain*

*2. Respiratory Diseases Group, Respiratory Diseases Department, Hospital La Paz Institute for Health Research – IdiPAZ, Madrid, Spain*

*3. Faculty of Medicine, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain*

Obstructive sleep apnoea (OSA) is a syndrome characterized by the partial or complete obstruction of the upper airways during sleep, leading to intermittent hypoxia among others conditions. These physiological disturbances are associated with an increased risk of various diseases, such as cardiovascular disease and cancer. In fact, the prevalence of cancer in individuals with OSA is 1.53 times higher than in patients without OSA. This increase could be due to the disruption of immune surveillance caused by the effect of certain immune checkpoints (IC) on T cells. One of this IC is TIGIT, an inhibitory receptor expressed in lymphocytes that interacts with the ligands CD155 and CD112, which are present on antigen-presenting and tumor cells. The binding of this receptor to its ligands downregulated T cell functions.

Thus, we aim to explore TIGIT expression on lymphocytes and monocytes respectively of patients with OSA, assessing the role of intermittent hypoxia in this context. This study includes a cohort of patients with and without OSA who underwent a sleep study. We explore TIGIT expression from OSA patients and control subjects and the role of intermittent hypoxia with in vitro models. We obtained these results through flow cytometry and qPCR.

Our findings show that TIGIT expression in lymphocyte T membrane is upregulated in patients with severe OSA and correlates with parameters indicating OSA severity, suggesting an association between OSA and TIGIT expression. Finally, in vitro model data suggested intermittent hypoxia were associated with upregulation of TIGIT in patients with severe OSA. In conclusion, TIGIT expression in T cell membrane is mediated by intermittent hypoxia in OSA patients.

---

## **Programa de Doctorado en Microbiología**

### **Adaptaciones moleculares de *Bacillus subtilis* en condiciones simuladas de la superficie de Marte**

Andrea Hidalgo-Arias<sup>1</sup>, Jesús Manuel Sobrado Vallecillo<sup>1</sup> y Cristina Cid Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Astrobiología (CAB INTA-CSIC), Torrejón de Ardoz, 28850, Madrid, España

Debido a su resiliencia y ubicuidad, el bacilo Gram-positivo *Bacillus subtilis* es un candidato perfecto para investigaciones relacionadas con la habitabilidad en Marte. Se ha demostrado la resistencia de sus esporas a una gran variedad de condiciones extremas como deshidratación severa, altos niveles de radiación UV e ionizante, alto vacío y un amplio rango de temperatura, entre otras, haciendo de él un organismo modelo en el campo de la microbiología espacial<sup>1</sup>. Sin embargo, no está tan bien estudiado el comportamiento de las células vegetativas de la bacteria en un ambiente extremo como lo es la superficie de Marte, por lo que en este trabajo se realiza un estudio del proteoma de *Bacillus subtilis* tras someterle a las condiciones ambientales de la superficie marciana en la cámara MARTE, una cámara de alto vacío capaz de simular dichas condiciones (presión, temperatura superficial, composición atmosférica y radiación a lo largo de varios Soles)<sup>2</sup>. Si bien la producción de proteínas se redujo significativamente en estas condiciones, se encontraron tanto proteínas implicadas en la producción de esporas y el fortalecimiento de envueltas bacterianas como proteínas relacionadas con la adaptación a estrés y protección frente a agentes antioxidantes, demostrando así que *Bacillus subtilis* es capaz de remodelar su maquinaria celular para adaptarse y sobrevivir a las condiciones ambientales de la superficie de Marte.

### **Referencias**

- [1] Cortesão *et al.*, *Front. Microbiol.*, **10**:333 (2019)
  - [2] Muñoz-Hisado *et al.*, *Front Microbiol.*, **14**:1176582 (2023)
-

## **Programa de Doctorado en Microbiología**

### **Role of the Type IV Secretion System in the infection biology of *Rickettsia parkeri***

Martín-González L<sup>1</sup>, Lobato-Márquez D

<sup>1</sup> *Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), lorena.martin@cnb.csic.es*

*Rickettsia* spp. are obligate intracellular pathogens responsible for some of the most severe zoonosis worldwide. Despite infecting over a million people annually and causing life-threatening infections, there are limited treatment opportunities to combat *Rickettsia* infections<sup>1</sup>. The molecular mechanisms underpinning how *Rickettsia* manipulates the host cell to promote replication are poorly understood. Like many bacterial pathogens, *Rickettsia* possesses specialized secretion systems, including a type IV secretion system (T4SS), to secrete effector proteins that manipulate host cells and promote replication. All *Rickettsia* species encode a conserved T4SS, yet how this secretion contributes to host manipulation and the number of secreted effectors is mostly unknown<sup>2,3</sup>. Here, we combined predictive machine-learning algorithms and pull-down assays to identify a repertoire of 36 potential T4SS effector proteins in *Rickettsia parkeri*. To validate these candidates as bona fide effectors, candidate genes were fused to a TEM1  $\beta$ -lactamase reporter and tested for translocation inside host cells. To characterize the role of effector candidates in host cell manipulation we: 1) studied their 3D structures using predictive algorithms, 2) visualized by confocal microscopy their subcellular localization in epithelial cells, and 3) analyzed the intracellular replication of *R. parkeri* mutants lacking selected effectors. Our work provides the first comprehensive study of *R. parkeri* T4SS secreted effectors and greatly advances our understanding of *Rickettsia* pathogenesis. This work can illuminate novel host targets for therapies to treat rickettsial infections.

## **Referencias**

- [1] Salje, J. Cells within cells: *Rickettsiales* and the obligate intracellular bacterial lifestyle. Nat Rev Microbiol, doi:10.1038/s41579-020-00507-2 (2021).
  - [2] Gillespie, J. J. et al. An anomalous type IV secretion system in *Rickettsia* is evolutionarily conserved. PLoS One 4, e4833, doi:10.1371/journal.pone.0004833 (2009).
  - [3] Gillespie, J. J. et al. The *Rickettsia* type IV secretion system: unrealized complexity mired by gene family expansion. Pathog Dis 74, doi:10.1093/femspd/ftw058 (2016).
-

## **Programa de Doctorado en Neurociencia**

### **Intercellular calcium waves in glioma networks alter mitochondrial topology and function.**

Andrea Valiño-Torres<sup>1,2</sup>, Regina Mengual-Fenollar<sup>1</sup>, Rubén Quintana-Cabrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto Cajal, CSIC, Avenida del Doctor Arce 37*

<sup>2</sup> *Universidad Autónoma de Madrid, Calle Arzobispo Morcillo 4*

Glioblastoma, a highly aggressive brain cancer, establishes functional and physical connections with neural cells. Recently, it has been shown that glioblastoma cells have intrinsic Ca<sup>2+</sup> oscillations that can be spread through intercellular connections. The latter are widely constituted by membranous structures, known either as tumor microtubes (TMs), or tunneling nanotubes (TNTs) in general terms.

Here, we show that Ca<sup>2+</sup> oscillations are spread from glioma and neural cells through nanotubes. These oscillations are transmitted in waves with a given directionality, origin and topology, and can be manipulated at the single-cell level to alter the pattern of Ca<sup>2+</sup> currents in neighbor cells. Of note, Ca<sup>2+</sup> transients present varied patterns, depending of their localization at either cell bodies or TNTs/TMs. Moreover, Ca<sup>2+</sup> currents merge functional and topological changes of mitochondria in connected cells. Altogether, our results place TNTs/TMs as intercellular platforms for controlled Ca<sup>2+</sup> communications in glioblastoma cells, that in turn impact mitochondrial content and function.

### **Referencias**

- [1] Hausmann, D et al. *Nature* Volumen 613, 179–186
  - [2] Venkataramani, V et al. *Nat Rev Cancer*, Volume 22, 481–491
  - [3] Osswald et al. *Nature* Volume 528, 93–98
-



## **Programa de Doctorado en *Neurociencia***

### **Mislocalized cytoskeletal protein biogenesis within TDP-43 aggregates derails sarcomere organization in human myocytes induced from fibroblasts**

Lucía Gallego<sup>1,2</sup>, Sergio Gascón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Cajal-CSIC, Avenida Doctor Arce 37, Madrid, 28002, Spain

<sup>2</sup> PhD Program in Neuroscience, Autonoma de Madrid University-Cajal Institute, Madrid, Spain 28029

*A key challenge in the study of amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is that the affected cells, mainly human motor neurons and muscle cells, are difficult to isolate and culture. To address this limitation, we evaluated cultured dermal fibroblasts as a potential cellular model for ALS investigations, given their accessibility via minimally invasive biopsies and their capacity to be reprogrammed into ALS-relevant cell types, including neurons and muscle cells. Morphological and biochemical analyses of patient-derived fibroblasts revealed prominent cytoplasmic mislocalization and aggregation of TAR DNA-binding protein 43 (TDP-43), along with substantial disruption of F-actin and 4A-alpha-tubulin fibers, indicating compromised cytoskeletal integrity, which are pathological features of the disease. Intriguingly, cytoskeletal fibers partially colocalized with cytoplasmic TDP-43, including within its aggregates, suggesting that TDP-43 may participate in their synthesis or assembly in control cells and contribute to their mislocalization and disorganization in the ALS context. To further investigate these observations, we reprogrammed fibroblasts into induced myocytes (iMCs) via retroviral expression of the muscle lineage determinant MyoD. Consistent with previous findings, control iMCs exhibited TDP43 not only in the nucleus but also in association with myosin within sarcomeric structures, implying a role in muscle skeletal protein biogenesis, particularly within the sarcomere. Moreover, in patient-derived iMCs, myosin colocalized with TDP-43 aggregates while sarcomeres were disrupted, supporting the notion that these aggregates misdirect myosin synthesis and disrupt sarcomere organization. Finally, we investigated whether preventing TDP-43 aggregation could reduce myosin aggregation and restore sarcomere structure. To this aim, we used protein kinase inhibitors, as our previous work demonstrated their ability to restore TDP-43 nuclear localization and promote aggregate clearance. Treatment with these inhibitors rescued TDP-43 distribution and alleviated cytoskeletal defects. Overall, our findings reveal a novel mechanism that may be central to ALS, deepening our understanding of disease pathogenesis and identifying new avenues for therapeutic intervention.*

---

---

## **Programa de Doctorado en Psicología**

### **Efectos neuroplásticos de una intervención que combina ejercicio físico y tDCS en adultos mayores de 65 años.**

Elvira Andújar Castillo<sup>1</sup>, Alberto Peces Contreras<sup>2</sup>, Angela Fernández Pascual<sup>2</sup>, Carlos María Alaiz Gudin<sup>2</sup>, Elena Perez Hernandez<sup>1</sup>, Cristina Nombela Otero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de psicología Biológica y de la Salud, Facultad de Psicología Universidad Autónoma de Madrid, Calle Iván Pavlov, 6*

<sup>2</sup> *Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma de Madrid, Calle Francisco Tomás y Valiente, 11*

El envejecimiento se relaciona con una disminución de las habilidades cognitivas y motoras, y es el principal factor de riesgo para las patologías neurodegenerativas. Las intervenciones con ejercicio físico han sido probadas eficaces, preservando el rendimiento físico y las habilidades cognitivas en adultos mayores de 65 años<sup>1</sup>. Estudios recientes utilizan la estimulación transcraneal con corriente directa, una terapia no invasiva, para promover los cambios neuroplásticos y mejorar los efectos positivos de las intervenciones de ejercicio físico<sup>2</sup>.

El presente estudio evaluó los efectos de una intervención combinada de ejercicio físico multicomponente (MCEP) y tDCS en 97 personas mayores de 65 años, asignadas aleatoriamente a tres grupos: experimental, placebo y control. Los grupos experimental y placebo participaron en una intervención MCEP de 10 semanas de duración con 2 sesiones semanales de 45 minutos. Posteriormente, el grupo experimental recibió 20 minutos estimulación con tDCS (2 mA), mientras que el grupo placebo recibió estimulación *sham*. El protocolo de estimulación incluyó el electrodo ánodo en el córtex prefrontal dorsolateral izquierdo (CPFDL) y el cátodo en la corteza orbitofrontal derecha. El grupo control no participó en las actividades de la intervención. Se realizaron registros de EEG en reposo y durante una tarea tipo *Oddball*, antes y después del programa.

El análisis de EEG reveló diferencias en el área bajo la curva (AUC) entre el grupo control y los grupos experimental y placebo. Los valores del grupo control disminuyeron tras la intervención, lo que se asocia a un peor rendimiento cognitivo, mientras que los otros grupos se mantuvieron estables. Además, se realizó un análisis de coherencia espectral a partir de los registros durante la tarea *Oddball*. Los resultados mostraron un mayor aumento de conectividad en el grupo experimental respecto al grupo control, y a su vez, ambos superiores al grupo control.

Estos resultados ponen de manifiesto las relaciones entre los distintos dominios asociados al envejecimiento, y la transferencia del efecto beneficioso de la intervención entre los diferentes dominios. Además, evidencian la utilidad de la tDCS para potenciar los efectos de las intervenciones de ejercicio físico, generando cambios neuroplásticos en personas adultas ancianas.

#### **Referencias**

- [1] Zeng, Y., Wang, J., Cai, X., Zhang, X., Zhang, J., Peng, M., Xiao, D., Ouyang, H., & Yan, F, *Geriatric Nursing*, **51**, 369–377 (2023).
  - [2] Lindenbergh, R., Renga, V., Zhu, L. L., Nair, D., & Schlaug, G., *Neurology*, **75(24)**, 2176–2184 (2010).
-

## **Programa de Doctorado en Psicología**

### **Programa de reducción del estrés basado en Mindfulness en Personas Altamente Sensibles: Un estudio piloto en la comunidad universitaria**

Asperilla Ruiz, Rocío

<sup>1</sup> *Estudiante de doctorado UAM, roc.asperilla@estudiante.uam.es*

*Este proyecto tiene como objetivo evaluar la eficacia de un programa de intervención breve basado en mindfulness para la reducción del estrés en Personas Altamente Sensibles (PAS).*

*Durante un mes, los participantes reciben un audio diario de cinco minutos y asisten a una sesión presencial semanal de hora y media. En estas sesiones, aprenden y practican técnicas de atención plena con el fin de mejorar la regulación emocional, reducir el estrés y aumentar la variabilidad de la frecuencia cardíaca.*

*El estudio piloto se ha llevado a cabo en la Universidad Autónoma de Madrid, con la participación de 15 personas, entre ellas estudiantes, Personal Docente e Investigador (PDI) y Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios (PTGAS). Se incluyen tanto personas con alta sensibilidad, medida mediante la Escala de Personas Altamente Sensibles [1], como aquellas sin esta característica. De acuerdo con el modelo de Sensibilidad Ventajosa [2], se espera que la intervención beneficie a ambos grupos, aunque con un impacto más pronunciado en las PAS.*

*Para evaluar los efectos del programa, se emplean herramientas de autorreporte, mediciones de frecuencia cardíaca mediante smartwatches y una aplicación móvil desarrollada en colaboración con la Escuela Politécnica Superior.*

*Este póster presenta los resultados del grupo piloto. En una segunda edición, se replicará el estudio incorporando un grupo control para fortalecer la validez de los hallazgos.*

*Este estudio busca aportar evidencia sobre la eficacia de intervenciones breves en la reducción del estrés y la regulación emocional, considerando cómo afectan a personas con distintos grados de sensibilidad.*

## **Referencias**

- [1] Aron, E. N., & Aron, A. Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of Personality and Social Psychology*, **73(2)**, 345–368, (1997).
  - [2] Pluess, M. Individual differences in environmental sensitivity. *Child Development Perspectives*, **9(3)**, 138–143, (2015).
-

---

## **Programa de Doctorado en Psicología**

### **“Porque, ¿qué hay normal en la vida?”**

#### **Mujeres jóvenes autistas hablan sobre sus experiencias educativas**

Teresa González de Rivera<sup>1,2</sup>, Ángela Barrios<sup>1</sup>, Cecilia Simón<sup>1</sup>, Ruth Vidriales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup> Confederación Autismo España

*En España se estima que 1 de cada 100 personas cuenta con un diagnóstico de autismo, con una prevalencia de 3 hombres por cada mujer [1]. Sin embargo, últimas investigaciones sobre las manifestaciones del autismo están poniendo en relieve la necesidad de no usar los mismos criterios diagnósticos para los hombres que para las mujeres, pues estas tienden a mostrar conductas diferentes, y más aceptadas, en cuanto a la interacción y comunicación social. Las mismas muestran un mayor número de conductas de enmascaramiento, lo cual dificulta su diagnóstico de autismo o lleva a diagnósticos erróneos. Consecuentemente, son muchas las mujeres autistas que son diagnosticadas en etapas adultas, no habiendo contado con los apoyos en etapas tempranas de su vida como, por ejemplo, durante su proceso educativo. E incluso aquellas diagnosticadas precozmente encuentran grandes barreras a la hora de desarrollarse socialmente e interactuar con sus iguales [2].*

*Es en este contexto donde surge esta tesis, la cual se enmarca en un doctorado industrial en colaboración con la Confederación Autismo España. Y cuyo objetivo principal es el de investigar aquellas especificidades de la participación social de las niñas y adolescentes autistas durante su proceso educativo. De esta forma se atiende a las necesidades de las mismas, a las oportunidades del contexto y a la respuesta educativa que actualmente el sistema les está brindando. En este póster se presentan los resultados de uno de los tres estudios desarrollados. El mismo sigue una metodología cualitativa centrada en grupos de discusión con mujeres jóvenes autistas de entre 18 y 24 años, repasando diferentes momentos clave de sus experiencias educativas.*

*Entre los principales resultados se encuentran las grandes barreras que se dan en el acceso a un diagnóstico; la necesidad de enmascaramiento constante y los problemas de identidad y salud asociados; la falta de apoyos en todas las etapas; las situaciones de maltrato entre iguales; y la falta de visibilidad del colectivo y sus necesidades; entre otros. En conclusión, este poster pretende trasladar las voces de estas jóvenes autistas a través citas textuales de las mismas, que dan cuenta de las barreras que se han encontrado y de los apoyos que ahora demandan para las niñas con autismo que vienen detrás de ellas. Una lucha centrada en garantizar el derecho a una educación inclusiva para este estudiantado.*

### **Referencias**

- [1] Morales-Hidalgo, P., Roigé-Castellví, J., Hernández-Martínez, C., Voltas, N. y Canals, J. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among Spanish school-age children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(9), 3176-3190. (2018).
- [2] Autismo España. Recomendaciones para la detección y el diagnóstico del trastorno del espectro del autismo en mujeres. Informe de la Confederación Autismo España. (2021).
-

---

## **Programa de Doctorado en Química Agrícola**

### **Effect of the combination of biostimulant microbial secretions and algae compost on plant growth in alkaline iron-deficient soils**

Ana María Stefan<sup>1,\*</sup>, José María Lozano-González<sup>1</sup>, Carlos García-Delgado<sup>2</sup>,  
Sandra López-Rayó<sup>1</sup>

\*Correspondence: [ana.stefan@uam.es](mailto:ana.stefan@uam.es)

<sup>1</sup>Department of Agricultural Chemistry and Food Science, Universidad Autónoma de Madrid, Av. Francisco Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid, Spain

<sup>2</sup>Department of Geology and Geochemistry, Universidad Autónoma de Madrid, Av. Francisco Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid, Spain

The increasing demand for sustainable crop fertilization highlights the importance of developing alternative fertilizers and reduce reliance on chemical inputs, which can compromise soil health and water quality. A promising approach involves the valorization of environmental waste, such as seaweed wash-ups from the Mar Menor lagoon, by transforming them into nutrient-rich compost. In parallel, Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) from *Pseudomonas* group produce secretions containing pyoverdine – a yellow-green fluorescent siderophore that functions as a biodegradable iron chelate – along with other biostimulant metabolites [1]. In this study, the biofertilizer and PGP effects of secretions from the *Pseudomonas fluorescens* RMC4 strain (S), Mar Menor seaweed compost (C), and their combination (CS) were evaluated on lettuce plants (*Lactuca sativa*) grown in iron-deficient alkaline soil.

Various biochemical analyses were conducted on the plants, including evaluations of Nitrogen Balance Index (NBI), chlorophyll surface content, and epidermal flavonol and anthocyanin indexes using a Dualex leaf clip optical sensor. Reactive Oxygen Species (ROS) were quantified through 2',7' –dichlorofluorescein diacetate staining, and photosynthetic pigments were determined via colorimetry. Elemental analyses were also carried out using ICP-OES and AAS after soluble and available soil extracts and mineralization of the plant. A comprehensive soil characterization was performed after plant growth. Soil enzyme activity of  $\beta$ -glucosidase, urease, phosphatase, and arylsulphatase was determined following the ISO 20130:2018 standard, in addition to dehydrogenase activity (DH).

Secretion (S, CS) increased soil soluble Na, P and Fe; with positive effects of treatment S on plant nitrogen utilization efficiency and increased leaf P content. Compost application (C, CS) lowered soil pH and increased electrical conductivity, organic matter, nutrient solubility (S, Mg, Ca, B, Zn) and availability (Fe, Mn, Zn), and DH activity; enhancing plant yield while reducing Mn content. Although S and C treatments reduced plant stress, CS resulted in higher ROS values. In conclusion, compost improved soil properties and plant yield while *Pseudomonas fluorescens* RMC4 secretions contributed to soil Fe solubilization and may have promoted P mobilization. However, the combined application of compost and secretion did not yield better results. These findings provide valuable insights into the effects of bacterial secretions and algae compost on both soil health and crop performance.

## **Referencias**

- [1] Lozano-González, J.M.; Valverde, S.; Montoya, M.; Martín, M.; Rivilla, R.; Lucena, J.J.; López-Rayó, S. *Plants*, **12**, 1-19 (2023).
-

## Programa de Doctorado en Química Agrícola

### Presencia y Distribución de Elementos Traza y Metales Pesados en Ciudades del Territorio Español

Hugo López Romano<sup>1</sup>, Marco Panettieri<sup>2</sup>, Pablo García Palacios<sup>2</sup>, Beatriz Jiménez Prieto<sup>2</sup>, Carmen Lorenzo Rodríguez<sup>2</sup>, María Leo Montes<sup>2</sup>, Eduardo Moreno Jiménez<sup>1</sup>

1: Departamento de Química Agraria y Bromatología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, España

2: Instituto de Ciencias Agrarias (ICA-CSIC), Calle Serrano 115dpdo, 28006, Madrid, España.

La presencia de metaloides y metales pesados en el suelo puede estar influenciada por factores geoquímicos, resultando en una presencia limitada de dichos elementos de manera natural (Chen et al., 2024). No obstante, su concentración puede experimentar un incremento significativo como resultado de diversas actividades antrópicas. Esta acumulación adicional en el suelo puede conllevar riesgos significativos para la salud humana y ambiental. La exposición a estos elementos puede ocurrir de manera directa, a través del contacto con el suelo contaminado o inhalación de polvo, o de manera indirecta, mediante su incorporación en la cadena trófica por actividades agrícolas (Okechukwu Ohiagu et al., 2022). Estas exposiciones pueden resultar en efectos adversos agudos y crónicos sobre la salud, dependiendo del elemento y del nivel de exposición (Wang et al., 2020).

En el ámbito del proyecto URBANCHANGE, se implementó un muestreo sistemático en 27 ciudades ubicadas a lo largo de la Península Ibérica, abarcando cinco categorías de uso del suelo: cultivos urbanos, parques, rotondas, campos de golf y ecosistemas naturales como puntos de referencia. En total, 250 muestras de suelo fueron recolectadas. El procesamiento y la evaluación de dichas muestras se llevó a cabo mediante la aplicación de la técnica analítica de espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), la cual permite determinar la concentración total de diversos elementos traza con gran precisión. Esta metodología permite establecer relaciones entre la concentración de elementos traza y diversos factores geográficos, poblacionales y de uso del suelo. Este enfoque ha permitido observar, de forma preliminar, que los elementos tradicionalmente vinculados a actividades industriales tienden a concentrarse en mayor medida en las zonas con más actividad de este tipo, así como que aquellos asociados con un uso agrícola se equiparan a los anteriores en huertos urbanos, lo que ofrece indicios acerca de su origen y de la influencia ejercida por los usos del suelo.

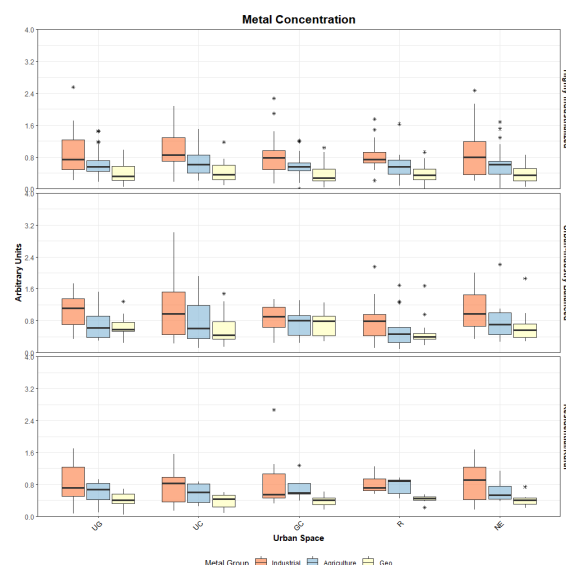


Imagen 1: Concentración de metales por origen (Industrial, Agrícola y Geogénico) en diferentes espacios urbanos (UG: Parque Urbano, UC: Huerto Urbano, GC: Campo de Golf, R: Rotonda, NE: Ecosistema Natural), según el grado de industrialización



---

## Referencias

- [1] Chen, M., Li, X., Cao, X., Yang, W., Wu, P., Hao, H., Fei, Z. & Gao, Y. (2024). Soil-forming accumulation of heavy metals in geological high background areas: Constraints of structure, lithology, and overlying soil geochemistry. *Journal of Geochemical Exploration*, 263: 107518. doi: 10.1016/j.gexplo.2024.107518.
- [2] Okechukwu Ohiagu, F., Chikezie, P.C., Ahaneku, C.C. & Chikezie, C.M. (2022). Human exposure to heavy metals: toxicity mechanisms and health implications. *Material Science & Engineering International Journal*, 6(2): 78–87. doi: 10.15406/mseij.2022.06.00183.
- [3] Wang, Q., Hong, H., Yang, D., Li, J., Chen, S., Pan, C., Lu, H., Liu, J. & Yan, C. (2020). Health risk assessment of heavy metal and its mitigation by glomalin-related soil protein in sediments along the South China coast. *Environmental Pollution* (1987), 263(Pt A): 114565. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114565.
-

## **Programa de Doctorado en Química Aplicada**

### **Plataforma de reacción-separación para la conversión de CO<sub>2</sub> utilizando líquidos iónicos como catalizadores en la producción de carbonatos cíclicos.**

Alejandro Belinchón, Pablo Navarro y Jose F. Palomar  
Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ingeniería Química.

*La captura y utilización de carbono (CCU) es una estrategia clave para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y convertirlo en compuestos de alto valor añadido [1]. Entre estos, los carbonatos cíclicos destacan como disolventes extractivos [2] y se sintetizan mediante la reacción de cicloadición del CO<sub>2</sub> con epóxidos, requiriendo catalizadores debido a la estabilidad del CO<sub>2</sub>. Los líquidos iónicos (ILs) han demostrado alta eficiencia en este proceso, especialmente aquellos con aniones haluro por su elevada reactividad. El principal desafío en este método es la separación eficiente y sostenible del producto y el catalizador. Aunque la destilación es una opción común, su alto consumo energético y las temperaturas requeridas pueden afectar la estabilidad de los líquidos iónicos. Además, el uso de materias primas derivadas del petróleo contribuye significativamente a las emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo que es fundamental reemplazarlas con alternativas más sostenibles [3].*

*En este estudio, se emplea un enfoque multiescala con simuladores de proceso para diseñar una el proceso utilizando una estrategia de separación líquido-líquido que optimice el proceso de separación. Esta estrategia se aplica a distintos carbonatos cíclicos, tanto derivados del petróleo como sintetizados a partir de compuestos renovables, introduciendo el concepto de biocarbonatos y resaltando la aplicabilidad universal de esta técnica. Se seleccionaron y optimizaron diferentes líquidos iónicos, logrando una alta selectividad y rendimientos competitivos en la producción de carbonatos cíclicos. El concepto de plataforma reacción-extracción se desarrolló y perfeccionó mediante un enfoque experimental-computacional sistemático, lo que permitió una recuperación eficiente del catalizador a través de extracción líquido-líquido. Se evaluaron tanto la recuperación de los líquidos iónicos como el consumo energético total. Asimismo, se realizaron análisis de ciclo de vida del proceso para analizar las emisiones de CO<sub>2</sub> del sistema en su conjunto. Los resultados sugieren que el uso de materias primas renovables mejora la sostenibilidad de la conversión de CO<sub>2</sub> en carbonatos cíclicos, reduciendo significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con los epóxidos derivados del petróleo. Sin embargo, los procesos previos, como la extracción o epoxidación de compuestos renovables utilizados como materias primas, tienen un impacto considerable en el balance total de emisiones de CO<sub>2</sub>. Esto impulsa la investigación más allá del proceso de conversión de CO<sub>2</sub>, con el objetivo de establecer una línea de producción de carbonatos cíclicos con balance de carbono negativo.*

#### **Referencias**

- [1] F. Marocco Stuardi, F. MacPherson and J. Leclaire, Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, 2019, 16, 71-76..
  - [2] P. Navarro, E. Hernández, D. Rodríguez-Llorente, I. Maldonado-López, R. Santiago, C. Moya, A. Belinchón, M. Larriba and J. Palomar, Fuel, 2022, 321, 124005
  - [3] E. Hernández, A. Belinchón, E. R. Pachón, P. Navarro and J. Palomar, Advanced Sustainable Systems, 2022, 6.
-

## Programa de Doctorado en Química Aplicada

### Estudio de modificadores de la sal en materiales porosos en patrimonio construido

Blanca Zarzalejos Vicens<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid, C/Francisco Tomás y Valiente 7, 28049, Cantoblanco, Madrid

El yacimiento arqueológico Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) engloba un conjunto de estructuras relacionadas con la explotación de la sal, en el margen derecho del barranco de Valdechica del río Jarama<sup>[1]</sup>. La Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) data su puesta en uso desde el Neolítico hasta el siglo XX<sup>[2]</sup>, y fue declarado BIC en 2006.

Se estudió el impacto de las sales presentes en el terreno y fuentes de agua subterráneas, principalmente sulfato sódico y magnésico, en la degradación de madera y cerámica. Además, se evaluó la efectividad del ácido aminotris-metilenfosfónico (ATMP) como modificador de la cristalización de las sales<sup>[3]</sup> y las consecuencias en el estado de conservación de los materiales derivadas de su presencia.

Mediante ensayos de alteración acelerada y análisis mineralógicos, se comprobó que el ATMP minimiza el tamaño y volumen de cristalización, reduciendo el daño interno. Por tanto, los resultados parecen respaldar el uso de ATMP en tratamientos de conservación. Este trabajo se destaca por el estudio y la aplicación de modificadores de la cristalización, proponiendo nuevas vías para la conservación de materiales arqueológicos industriales expuestos a condiciones ambientales agresivas, como en el caso de Salinas Espartinas.



Comparación de gotas de disolución con y sin aditivo.

## Referencias

- [1] IGME, *Salinas Espartinas*, (2021).
- [2] Ayarzagüena Sanz, M. y Carnaval García, D., *Minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo*, **Volumen**, 71-79 (2005).
- [3] Ruiz Agudo, E. M<sup>a</sup>, "Prevención del daño debido a la cristalización de sales en el patrimonio histórico construido mediante el uso de inhibidores de la cristalización", 173-250 (2007).

## Programa de Doctorado en Química Aplicada

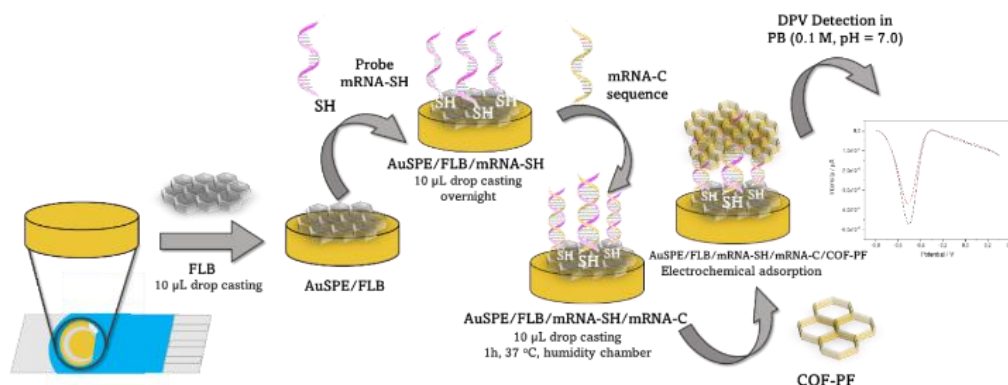
### Detección de biomarcadores asociados al Trastorno del Espectro Autista (TEA) a través del uso de un COF electroactivo

Daniel García-Fernández<sup>1</sup> y Tania García Mendiola<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Química Analítica y Análisis Instrumental, Univ. Autónoma de Madrid, Madrid

<sup>2</sup> Institute for Advanced Research in Chemical Sciences (IAdChem), Univ. Autónoma de Madrid, Madrid

Actualmente, el Trastorno del Espectro Autista (TEA) afecta a más de 168 millones de personas, y está asociado con trastornos del lenguaje, comportamientos motores inusuales y déficit en la comunicación social. El diagnóstico temprano del TEA es crucial para mejorar la calidad de vida de los afectados, pero las metodologías actuales son lentas, subjetivas y no permiten una detección temprana. Por ello, la búsqueda de biomarcadores que faciliten métodos de detección temprana, rápidos, objetivos y no invasivos es una línea prioritaria de investigación. [1] Los miARNs, pequeñas secuencias de ARN no codificantes de 21 a 23 nucleótidos, son biomarcadores prometedores para la detección temprana del TEA; aunque las técnicas tradicionales de detección presentan desventajas como alto costo y tiempo de análisis prolongado. Los biosensores electroquímicos de ADN emergen como una alternativa que supera estas limitaciones. Sin embargo, se necesitan mejoras antes de desarrollar dispositivos prácticos. En este contexto, la incorporación de nanomateriales como las Redes Covalentes Orgánicas (COFs) podría mejorar el rendimiento analítico de estos biosensores debido a sus excepcionales características (porosidad, facilidad de modulación, funcionalización, etc.) [2]. Este estudio propone la síntesis y caracterización de un nuevo COF para su uso como indicador electroquímico en el desarrollo de un biosensor nanoestructurado para la detección de miRNA-27a, un biomarcador del TEA, combinando el COF sintetizado con otro nanomaterial bidimensional, bismuteno (FLB).



Esquema de Desarrollo del biosensor para la detección del miRNA-27a

### Referencias

- [1] E. Šehović, et al., *Springer Nature*, **73**, 371-377 (2019).
- [2] S. Chen et al., *Front Chem*, **8**, 1-11 (2020).

## Programa de Doctorado en Química Aplicada

# Iron oxide nanoparticles and gold-iron oxide nanoaggregates for biomedical applications: evaluation in MCF-7 and PANC-1 cell cultures.

**Mónica Dhanjani<sup>a</sup>, Gorka Salas<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>IMDEA Nanociencia, C/ Faraday, 9, Campus Universitario de Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain

Superparamagnetic iron oxide nanoparticles (IONPs) have been widely studied for biomedical applications as contrast agents in magnetic resonance imaging (MRI) and for magnetic hyperthermia (with application of alternating magnetic fields). Their size, shape and composition, are critical for these applications. It is also possible to combine them with other metals and obtain nanosystems with additive properties [1].

In this work, we present an environmentally friendly synthesis of IONPs and Au-IONPs with tunable and controlled shapes, compositions and sizes that can be useful for magnetic hyperthermia therapy, MRI diagnosis, and plasmonic properties. Characterization of the size, shape, composition, relaxation times for MRI and magnetic heating will be presented (Figure 1), as well as preliminary attempts to reduce the aggregation and improve cell internalization. The cytotoxicity has been studied in two different cells lines: MCF-7 (breast cancer) and PANC-1 (pancreatic cancer).

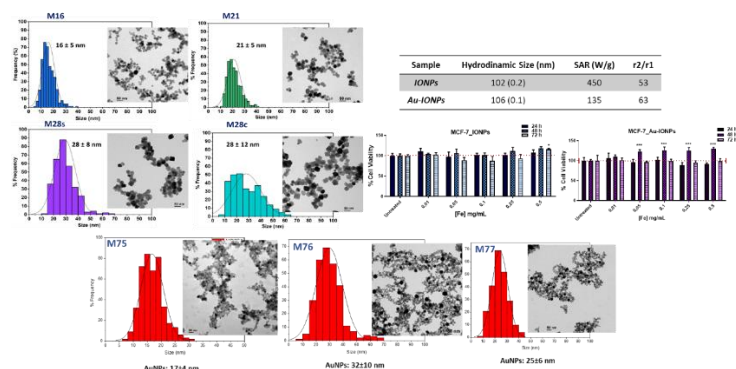


Figure 1. Selected TEM micrographs and size histograms of the nanoparticles and nanoaggregates. Hydrodynamic sizes results, SAR values obtained AMF 29.9 mT 202kHz at [Fe] 1mgmL<sup>-1</sup> and relaxivities values. Cell viability at different iron concentration in MCF-7 (breast cancer line).

Programa de Doctorado en *Química Teórica y Modelización Computacional*

**Using vector beams for topological chiral imaging with sum-frequency generation**

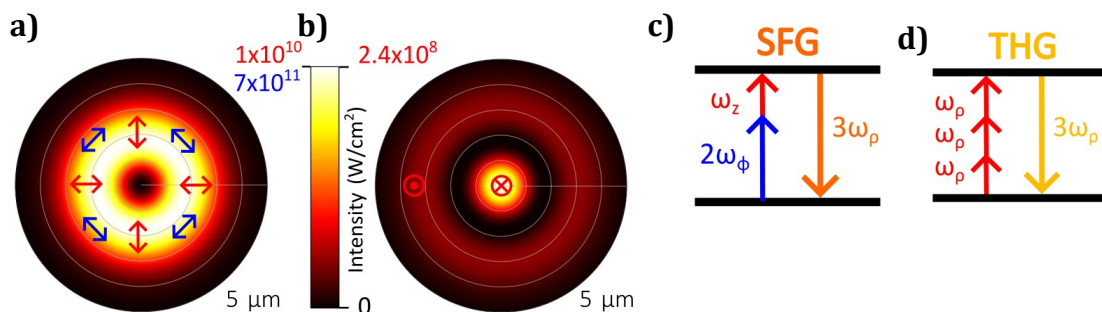
A. Rodríguez<sup>1</sup> and L. Rego<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC), Madrid, 28049, Spain*

Chirality is present at every scale of the universe, from galaxies to molecules. An object is chiral if it is not superimposable with its mirror image, like a glove that would only fit one hand. Two enantiomers (i.e. left- or right-handed glove) behave exactly the same, unless they interact with another chiral object: this is the case for chiral molecules in medicine that can be curative or harmful for the human body depending on their handedness. For this reason, we are searching for methods to distinguish the enantiomers; all-optical techniques that would only rely on electric dipole interactions for better efficiency. To further improve the results, as endowing light with topological properties creates opportunities for robust chiral observables [1], we use a vector beam, a topological light with either radial or azimuthal polarization. The one pictured in Fig. 1a. is composed of a radially polarized vector beam at frequency  $\omega$  (red arrows) and an azimuthally polarized one at frequency  $2\omega$  (blue arrows). Furthermore, a strong longitudinal component appears when the radially polarized vector beam is tightly focused (Fig. 1b.). But why are we using such a complex beam? Non-linear interactions between this driving field and randomly oriented chiral molecules lead to the apparition of new frequencies. In particular, sum-frequency generation (SFG) results from the interaction between the new longitudinal component at  $\omega$  and the azimuthal one at  $2\omega$  (Fig 1c): the sum of these two frequencies is in the orthogonal direction. It also is enantio-sensitive, meaning that the phase is different for each enantiomers, resulting in opposite sign for opposite enantiomers [2]. As the intensity is much easier to measure than the phase, we make this SFG interfere with an achiral effect [3]: the third-harmonic generation (THG), which appears with the absorption of 3 photons of the same frequency (Fig 1d.). The interference of these two effects results in an extinction or enhancement of the light emission from one enantiomer or the other, depending on the phase delay between the two initial beams. Which of the enantiomer brightens or darkens remains therefore totally in our control.

**References**

- [1] N. Mayer et al., *Nature Photonics* **18**, 1155 (2024)
- [2] D. Ayuso et al., *Physical Chemistry Chemical Physics* **24(44)**, 26962 (2022).
- [3] J. Vogwell et al., *Sci. Adv.* **9(33)**, 1429 (2023)



**Figure 1:** a) Driving vector beam, b) Longitudinal component, c,d) Non linear interactions interfering together.