

LIBRO DE RESÚMENES



XIII SIMPOSIO de Investigación EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

www2.ual.es/isimpos

**Festividad de San Alberto Magno
Patrón de Ciencias Experimentales**

14 y 15 de Noviembre de 2024



XIII Simposio de Investigación en Ciencias Experimentales

texto:

Miriam Álvarez Corral
Trinidad Angosto Trillo
Ignacio Fernández de las Nieves
Juan F. Mañas Mañas
Juan J. Moreno Balcázar
Elvira Navarro López
Irene Torres García
(Eds.)

Libros Electrónicos n.º 184

edición:

Editorial Universidad de Almería, 2025

editorial@ual.es

www.ual.es/editorial

Telf/Fax: 950 015459

α

ISBN: 978-84-1351-336-2



Esta obra se edita bajo una licencia Creative Commons
CC BY-NC-SA (Atribución-NoComercial-Compartirigual) 4.0 Internacional



En este libro puede volver al índice
pulsando el pie de la página

XIII Simposio de Investigación en Ciencias Experimentales

Festividad de san Alberto Magno
14 -15 de noviembre de 2024

Lugar de Celebración

Hall y Sala de Grados Aulario IV
Universidad de Almería

Índice

1.	Organización	5
	Comité Organizador	5
	Comité Científico Evaluador	5
	Secretaría Técnica.....	5
2.	Saluda del Decano de la Facultad de Ciencias Experimentales.....	6
3.	Carta del Comité Organizador	7
4.	Información importante del Simposio.....	8
5.	Programa	9
6.	Patrocinio del Simposio	10
7.	Lista de títulos de pósteres	11
8.	Análisis bibliométrico de los resúmenes presentados en el XIII Simposio	17
9.	Resúmenes.....	22
	Biotecnología y bioprocesos industriales	23
	Ciencias aplicadas al medio ambiente.....	63
	Matemáticas	93
	Química	106
	Conferencias plenarias	147
10.	Lista de los autores principales.....	150

1. Organización

Comité Organizador

Miriam Álvarez Corral (Área de Química Orgánica, Universidad de Almería)
María Trinidad Angosto Trillo (Área de Fisiología Vegetal, Universidad de Almería)
Ignacio Fernández de las Nieves (Área de Química Orgánica, Universidad de Almería)
Juan Francisco Mañas Mañas (Área de Matemática Aplicada, Universidad de Almería)
Juan José Moreno Balcázar (Área de Matemática Aplicada, Universidad de Almería)

Comité Científico Evaluador

Ámbito en Biotecnología y Bioprocesos Industriales

Juan Capel Salinas (Área de Genética, Universidad de Almería)
Francisco García Camacho (Área de Ingeniería Química, Universidad de Almería)

Ámbito en Ciencias Aplicadas al Medio Ambiente

Macarena del Mar Jurado Rodríguez (Área de Microbiología, Universidad de Almería)
Rafael Hernández Maqueda (Área de Edafología y Química Agrícola, Universidad de Almería)

Ámbito en Matemáticas

Rafael Rumí Rodríguez (Área de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Almería)
Blas Torrecillas Jover (Área de Álgebra, Universidad de Almería)

Ámbito en Química

Montserrat Andújar Sánchez (Área de Química Física, Universidad de Almería)
María Martínez Galera (Área de Química Analítica, Universidad de Almería)

Secretaría Técnica

Elvira Navarro López (Universidad de Almería)
Irene Torres García (Universidad de Almería)

2. Saluda del Decano de la Facultad de Ciencias Experimentales

Este año la festividad de nuestro patrón san Alberto cae en viernes y por esta razón hemos decidido que el Simposio ocupe la tarde del jueves y la mañana del viernes. Es un experimento que tendrá que ser aceptado o rechazado para el año próximo, ya que al caer en sábado se trasladará al viernes, en función de la aceptación que tenga este año.

También este año comenzamos con la tristeza de la tragedia ocurrida en la provincia de Valencia, con cientos de muertos y que también ha afectado, aunque en menor medida, a otras regiones de España y, en particular, a nuestra provincia con graves destrozos en el campo. El cambio climático está en el origen de estos episodios extremos que, por desgracia, todo indica que irán en aumento en los próximos años. La investigación y la aplicación que se haga de ella determinará nuestro futuro próximo. A la vez, es importante que la sociedad sea consciente de este grave problema y ahí juega un papel fundamental la divulgación que hagan nuestros investigadores e investigadoras sobre este desafío al que nos enfrentamos.

En lo concerniente a las actividades que durante este mes de noviembre realizamos, las dos con más tradición son: la conferencia de san Alberto y el Simposio de Investigación en Ciencias Experimentales. Junto a ellas organizamos otras actividades que acompañan la celebración de nuestro patrón: la V Jornada Científica san Alberto, que en su quinta edición otorga premios a la excelente investigación que se desarrolla en nuestra facultad; el reconocimiento a los estudiantes con los mejores expedientes; y el premio al mejor TFG en el marco del convenio UAL-Real Sociedad Matemática Española. Con estas actividades queremos resaltar la capacidad científica de nuestra facultad.

El Simposio cumple su XIII edición y es ya una seña de identidad de nuestro centro. Está dirigido a los jóvenes investigadores para que demuestren todo su potencial y que el futuro de la investigación científica está excelentes manos. Con más de 160 participantes y más de 120 pósteres, el Simposio ha tomado las dimensiones de un congreso, lo que conlleva un reto organizativo que aceptamos gustosos. Se desarrollará en el Aulario IV y en el Auditorio donde tendrán lugar algunas actividades del día 15, entre ellas la conferencia de san Alberto Magno impartida por Marcos Egea Gutiérrez-Cortines, con el título “Genética de la multicelularidad y biotecnología”.

Finalmente, agradecer el trabajo realizado por todas las personas implicadas en la organización del Simposio: miembros del Comité Organizador; del Comité Científico; y de la Secretaría Técnica. Un especial agradecimiento a las empresas colaboradoras: Bruker; Cosentino; Dicsa; y Viagro, que junto con los centros de investigación: CDTIME; CIAIMBITAL; CIESOL; y ENGLOBA, las cátedras: Kimitec; y Cajamar, así como la Escuela Internacional de Doctorado, apoyan con financiación nuestro Simposio y muestran su compromiso con la Ciencia.

Os deseo, como todos los años, que disfrutéis de todas las actividades programadas. ¡Feliz XIII Simposio y feliz san Alberto! ¡Viva la Ciencia!

Juan J. Moreno Balcázar
Decano de la Facultad de Ciencias Experimentales

3. Carta del Comité Organizador

Es un honor daros la bienvenida un año más a todos los asistentes a la decimotercera edición del Simposio de Investigación en Ciencias Experimentales. Este año, celebramos el evento en un contexto de profunda reflexión y solidaridad, ya que muchas personas en nuestro país se han visto afectadas por la reciente DANA, un temporal de lluvias torrenciales que ha dejado un rastro de destrucción en varias zonas de España. Desde el Comité Organizador, queremos expresar nuestro más sincero apoyo a todos aquellos que han sufrido sus consecuencias y destacar la resiliencia y el compromiso que la comunidad científica ha demostrado incluso en estos momentos difíciles.

Esta edición reafirma al Simposio como uno de los eventos científicos más relevantes de la Universidad, alcanzando un total de 164 participantes. Asimismo, se mantiene el número de presentaciones en formato póster con un total de 124, uno más que la edición anterior, lo que refleja el creciente interés y participación en el ámbito de las ciencias experimentales, así como el apoyo constante a la investigación desde diversas áreas. Este año, cabe resaltar un notable incremento en la participación en el campo de la química y la biotecnología, con 40 contribuciones de póster cada una, además de la fuerte representación en disciplinas como ciencias ambientales, con 30, y matemáticas, con 14.

La celebración de san Alberto Magno vuelve a ser el núcleo de nuestro evento, con la Conferencia san Alberto, impartida por el distinguido investigador y divulgador científico Marcos Egea Gutiérrez-Cortines, quien presentará “Genética de la multicelularidad y biotecnología”. Esta conferencia será acompañada por dos ponencias invitadas sobre temas de gran relevancia actual: el coste de las publicaciones en acceso abierto y la inteligencia artificial en la investigación científica, impartidas por Lorena Ávila y José Antonio Bermejo, respectivamente. Estas presentaciones aportarán una perspectiva valiosa tanto para investigadores jóvenes como experimentados, promoviendo un diálogo enriquecedor sobre el futuro de la ciencia en una sociedad en constante cambio.

Finalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros patrocinadores y colaboradores, desde entidades privadas como Dicsa, Bruker Española, Cosentino, y Viagra, hasta instituciones de la Universidad de Almería y centros de investigación como la Escuela Internacional de Doctorado, el Centro de Desarrollo y Transferencia de Investigación Matemática a la Empresa (CDTIME), el Centro de Investigación en Energía Solar (CIESOL), el Centro Andaluz para la Evaluación y Seguimiento del Cambio Global (ENGLOBA), el Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (CIAIMBITAL), así como las cátedras Kimatec From Farm to Fork y Cajamar en Bioeconomía y Alimentación. Su apoyo incondicional y su compromiso con la ciencia hacen posible esta reunión.

Esperamos veros en la copa de vino. ¡Viva san Alberto Magno!

Comité Organizador

4. Información importante del Simposio

Podrán participar en este XIII Simposio cualquier investigador permanente y no permanente (estudiantes de máster, de doctorado o investigadores posdoctorales con vinculación laboral no permanente) de cualquier centro español relacionados a los ámbitos de Biotecnología, Ciencias Ambientales, Matemáticas y Química. Asistentes a este Simposio podrán ser todos aquellos miembros de la comunidad universitaria interesados en conocer las investigaciones más recientes llevadas a cabo en las disciplinas de Ciencias Experimentales.

El Comité Científico será el encargado de valorar todos los trabajos en formato póster enviados, y seleccionar 24 de todos ellos, para su posterior exposición oral en modalidad flash. Esta modalidad consiste en exponer el trabajo presentado en 5 minutos sin turno de preguntas. El comité científico valorará negativamente aquellas que sobrepasen el tiempo establecido. La exposición consistirá en un breve resumen de la investigación (temática, relevancia, equipo investigador, resultados más relevantes, etc.) no superior a 5 minutos. De las 24 exposiciones el comité escogerá aquellos merecedores del premio. La valoración estará basada en cuatro criterios: i) carácter divulgativo, ii) contenido, iii) calidad científica y iv) presentación.

Se otorgarán 4 premios de 1ª categoría valorados en 300 euros y, en función de la participación, otros premios de 2ª y 3ª categoría valorados en 200 y 100 euros, respectivamente, a las mejores contribuciones orales previamente seleccionadas de entre las mejores contribuciones tipo póster. Los investigadores con vinculación permanente no podrán optar a premios. Las temáticas abordadas por el Simposio son: 1) Biotecnología y Bioprocesos Industriales, 2) Ciencias Aplicadas al Medio Ambiente, 3) Matemáticas, y 4) Química. La resolución de los mismos se dará a conocer el día de san Alberto en el acto de clausura, el **15 de noviembre de 2024**. La selección de premios la llevará a cabo el comité científico.

5. Programa

Jueves 14 de noviembre (Tarde)

Lugar Aulario IV (Hall y Sala de Grados), excepto lo indicado expresamente.

16:30 – 17:00	Recepción y bienvenida
17:00 – 17:30	Conferencia Plenaria: Lorena Ávila García “Comunicación Científica: Pagar por publicar”
17:30 – 18:00	Comunicaciones flash
18:00 – 18:30	Pausa Café
18:30 – 19:00	Comunicaciones flash
19:00 – 19:45	Sesión de Pósteres

Viernes 15 de noviembre (Mañana)

	Conferencia plenaria: José Antonio Álvarez Bermejo
09:00 – 09:30	“Inteligencia artificial en la investigación científica: herramienta ética para avanzar en la Ciencia Experimental”
09:30 – 10:00	Comunicaciones flash
10:00 – 10:30	Pausa Café
10:30 – 11:00	Comunicaciones flash
11:00 – 11:45	Sesión de Pósteres
12:00 – 12:15	Premio a mejores expedientes de grado y premio UAL–RSME – Lugar: Auditorio UAL
12:15 – 13:15	Conferencia san Alberto Magno: Marcos Egea Gutiérrez-Cortines – Lugar: Auditorio UAL “Genética de la multicelularidad y biotecnología”
13:15 – 13:45	Entrega de premios del Simposio y Clausura
13:45	Copa de vino (cortesía Dicsa)

6. Patrocinio del Simposio



7. Lista de títulos de pósteres

Biotecnología y bioprocesos industriales

BT-1.	The tomato <i>Nuclear Factor KAPPA-B-Binding-Like Protein</i> (SINFRKB) gene regulates inflorescence architecture and pollen development	L. Asensio
BT-2.	Exploring the formation/degradation of disinfection by-products in the solar chlor-photoFenton treatment	S. Belachqer-El Attar
BT-3.	Evaluación de la destilación por membranas multi-efecto al vacío para valorización de salmueras	A. Bueso-Sánchez
BT-4.	Biofertilizantes sostenibles basados en lixiviados estabilizados procedentes del compostaje a escala industrial de residuos vegetales	V. Carpena
BT-5.	Effects of organic carbon sources and pulse feeding strategy on the production of metabolites in <i>Haematococcus pluvialis</i>	G. Cavalcanti-Pereira
BT-6.	Efecto de un simbiótico oral sobre la salud intestinal y rendimiento deportivo en adultos mayores: un protocolo de estudio	A. Cirera-García
BT-7.	Bioprospección de bacterias con potencial biodegradador de polipropileno a partir de un proceso de compostaje de restos vegetales	M. Del Pino-Fortes
BT-8.	Evaluation of a novel solar photocatalytic reactor for simultaneous disinfection and CECs removal from water	I. Espinoza-Pavón
BT-9.	Alimentación de reproductores de dorada (<i>Sparus aurata</i>) con piensos elaborados con ingredientes alternativos: efecto sobre la actividad enzimática digestiva	S. Flores-Moreno
BT-10.	Optimization of culture medium for PHB accumulation in heterotrophy by <i>Synechocystis salina</i>	J. Garrido-Romero
BT-11.	Optimización del medio de cultivo de <i>Aurantiocytrium limacinum</i> : un enfoque basado en algoritmos genéticos	P. González-Cabrera
BT-12.	Efecto de las condiciones de extracción y conservación sobre la biodiversidad microbiana de extractos de compost y su capacidad supresora frente a hongos fitopatógenos	R. Jiménez
BT-13.	Using Nile Red for real-time lipid monitoring in <i>Aurantiocytrium limacinum</i> : a dual-wavelength approach to lipid profiling	S. Kichouh-Aiadi
BT-14.	Caracterización fenotípica y molecular de un nuevo mutante alterado en la densidad de tricomas	J. D. López-Fábregas
BT-15.	Solar thermal energy microalgae drying: an alternative eco-sustainability drying method proposal	R. López-Pastor
BT-16.	Obtención de extractos de compost a la carta para el control del hongo fitopatógeno <i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i> y su efecto sobre la planta y el entorno rizosférico	D. Lorente-Escánez
BT-17.	Plastid DNA is a major source of nuclear genome complexity and of RNA genes in the orphan crop moringa	J. P. Marczuk-Rojas
BT-18.	Use of ceramic membranas in downstream processing of algae biomass	C. Marina-Montes
BT-19.	Diversidad microbiana en lodos de alpechín: estudio funcional y toxicológico	A. Miñarro-Padilla
BT-20.	Valorización de la biomasa del alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i> para su aplicación en nutrición acuícola	A. M. Guillén

BT-21.	Genome-wide association study identifies novel loci regulating fruit size and shape in close wild relatives of tomato	S. Núñez-Escáñez
BT-22.	Structural and enzymatic characterization of histidine ammonial-lyase from <i>Serratia marcescens</i>	V. Ocas-Allison
BT-23.	Promoting the mixotrophic culture of <i>Chlorella sorokiniana</i> for stimulating the production of antioxidants and biostimulants	M. K. Ojeda-Cruz
BT-24.	Producción sostenible de <i>Porphyridium cruentum</i> en fotobiorreactores empleando materiales poliméricos <i>antibiofouling</i>	I. Pérez-Martín
BT-25.	Valorización de la microalga <i>Ulva mutabilis</i>	A. Ramos-Fernández
BT-26.	Efecto bioestimulante de <i>Scenedesmus almeriensis</i> producido con agua dulce y agua de mar.	E. Rivera-Sánchez
BT-27.	Optimization of the cultivation parameters of the macroalga <i>Ulva compressa</i> in raceway photobioreactors	V.A. Robles-Carnero
BT-28.	Optimización y simulación de la operación anual de una planta demostrativa de foto-Fenton solar para la eliminación de microcontaminantes presentes en aguas residuales urbanas	D. Rodríguez-García
BT-29.	Higher levels of plasma endocannabinoids and analogues are related to a worse cardiometabolic profile in middle-aged adults	S. Ruiz-Campos
BT-30.	Effect of a functional diet enriched with grape marc extract and microalgae on the digestive functionality in juvenile gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>)	I.C. Ruiz-Rodríguez
BT-31.	Evaluation of the functional effects of enzymatic hydrolysates of <i>N. gaditana</i> in diets for gilthead seabream larvae	J. Sabio
BT-32.	Development of a fertiliser-based culture medium and recirculation strategies for the production of <i>Chlorella fusca</i>	M. Salinas-García
BT-33.	Predicting of liver diseases using quantum machine learning	L. M. Donaire
BT-34.	Aislamiento de hongos con potencial biodegradador de plástico a partir de pilas de compostaje de residuos hortícolas	M. Segado-Pérez
BT-35.	Supported zero-valent iron for the removal of microcontaminants via solar photocatalysis	P. Serrano-Tarí
BT-36.	Enhancing astaxanthin production and asparaginase activity in <i>Haematococcus pluvialis</i> : impact of carbon sources and feeding strategies	L.B. Silva de Moraes
BT-37.	New Zwitterio-based coating for an efficient production of <i>Tetraselmis chuii</i>	Y. Soriano-Jerez
BT-38.	A transcriptomic analysis of the molecular response of zucchini to salt stress	A. Suárez-Alcaraz
BT-39.	The characterization of the dwarf, chlorotic, and lethal (dcl) mutant highlights the essential role of <i>Geranylgeranyl Diphosphate Reductase</i> (GGR) in supporting proper growth and development in tomato plants	V. Villalobos-Ramírez
BT-40.	Effect of the temperatura on the oxygen production capacity of the microalga <i>Tetrademus bajacalifornicus</i>	E. Viviano

Ciencias aplicadas al medio ambiente

CA-1.	Juega y fórmate en gestión integrada de plagas	S. Aparicio
CA-2.	Impact of land-use on denitrification processes in headwater streams	L. Cabello-Alemán
CA-3.	Evaluación de un tratamiento cuaternario a escala demostrativa para la eliminación de microcontaminantes presentes en aguas residuales urbanas	F. X. Cadena-Aponte
CA-4.	El clima de Andalucía central durante los últimos 28.000 años registrado por los sedimentos de la Laguna Salada de Campillos (Málaga)	J. Cañada-Pasadas
CA-5.	Comparison of results for two PCM-based cold thermal storage prototypes, using conventional cooling	A. Castro-Vizcaíno
CA-6.	Macroalgas mediterráneas como fuentes de compuestos bioactivos: análisis de su potencial antioxidante y aplicaciones comerciales	T. Chleih-Chelh
CA-7.	Variedades tradicionales de higuera en Almería: descripción de sus caracteres	M. E. Delgado
CA-8.	Actuaciones para el control de la cochinilla <i>Dysmicoccus brevipes</i> en cultivos de piña tropical en canarias	M. A. Dionisio
CA-9.	Evaluación de un modelo transdisciplinar de transferencia de conocimiento científico para promover la conservación de las costras biológicas del suelo	M. Egea-Molina
CA-10.	Exploring the linkages between Spanish drylands and biocultural diversity	Y. El ghafroui
CA-11.	<i>Rugulopteryx okamurae</i> : extracción y caracterización de biocompuestos con enfoque en propiedades antioxidantes y antitumorales	M. Ezzaitouni
CA-12.	Simulating warming effects on headwater stream biodiversity: the 'SIMBIO' project	E. Fenoy
CA-13.	¿Comparten nicho edáfico y nutricional las especies pertenecientes al género <i>Limonium</i> Mill. en la zona del Guadiana Menor?	M. J. Fernández-Cobo
CA-14.	Hacia una restauración más eficaz: restauración de precisión en tierras áridas	J. Fernández-Galera
CA-15.	Un nuevo género monoespecífico de un nematodo doriláimido (Nematoda, Dorylaimida, Belondiridae) asociado al olivar de Andalucía	M. García-Ruiz
CA-16.	Chemical profile of unexplored tropical palm dates: fatty acids and vitamin C	S. Haddou
CA-17.	Seed predation of <i>Ononis tridentata</i> in natural and anthropogenic habitats: implications for ecological restoration	K. Hernández-Matínez
CA-18.	Agentes de control biológico de lodos de almazara como alternativa a los pesticidas inorgánicos	R. Lerma-Moliz
CA-19.	Descubriendo la literatura sobre la diversidad biocultural en la cuenca Mediterránea	S. López-Moreno
CA-20.	Cultivo intensivo de higuera bajo invernadero: efecto del número de brazos por árbol sobre la producción y la eficiencia hídrica	E. Martín-Expósito
CA-21.	Creando la primera librería espectral mundial de biocostras	J. F. Martínez-Sánchez
CA-22.	Existencia de plagas y enfermedades en cultivos de melón	M. Medrán
CA-23.	Developing a biocultural diversity index: a methodological approach for Navarra and Almería	I. Otamendi-Urroz
CA-24.	Selección de cianobacterias y bacterias heterótrofas de biocostras de tierras áridas con propiedades de promoción del crecimiento vegetal	C. Pagli

CA-25.	Viabilidad de sistemas solares fotovoltaicos en España: desde el uso del suelo hasta el impacto económico	G. Reguera Bueno
CA-26.	Extractos acuosos orgánicos como alternativa en la producción de lechuga en sistema hidropónico	M. Roa
CA-27.	Primera cita de dos especies de nematodos parásitos de rumiantes en el paraje natural del desierto de tabernas	M. C. Robles
CA-28.	Interactive effects of invasive species on stream functioning	J. Rubios-Ríos
CA-29.	Palpígrados del Sistema Ibérico	F. J. Sánchez-Camacho
CA-30.	La presencia y el estado sucesional de la biocostra controla las emisiones de polvo atmosférico en las zonas áridas	C. Urueta-Urueta

Matemáticas

M-1.	One-dimensional representation of copulas	M. Álvarez-Molina Prados
M-2.	Adversarial Risk Analysis methods for solving repeated games	J. M. Camacho
M-3.	Error-correcting codes on higher dimensional varieties	D. Camazón-Portela
M-4.	Numerical analysis of interpolation with Zernike polynomials in non-standard geometries	S. Díaz
M-5.	Multiplicity and global behavior of solutions to a fractional Laplacian problem.	R. Fiñana
M-6.	A characterization of multivariate $I(\alpha)$ copulas	D. García-Fernández
M-7.	Finite energy solutions for singular Dirichlet problems driven by the 1-Laplacian	A. J. Martínez-Aparicio
M-8.	Bifurcational approach for a quasilinear Schrödinger equation	M. Martínez-Teruel
M-9.	A proposal of concentration measures for discount functions	P. Ortiz-Fernández
M-10.	Infinite dimensional stochastic optimal control of capital accumulation processes	R. Pérez-Valls
M-11.	Henstock-Kurzweil integration from a fractal structure	J. Roba-Vizcaíno
M-12.	Regularisation of a differential system related to generalized Charlier polynomials and Painlevé equation	C. Rodríguez-Perales
M-13.	Equilibrium and stability of mathematical models of populations	A. M. Sánchez-González

Química

Q-1.	Evaluación y análisis de microplásticos en muestras ambientales	E. Battellocchi-García
Q-2.	Enantioselective total synthesis of specionin	S. Berenguel-Gómez
Q-3.	Dextran scaffolds decorated with alendronate, polyethylene glycol and sugars as nMOFs surface coating agents	S. Blasco-Carmona
Q-4.	Synthesis of neutralized and hybrid hydrogels based on acrylic acid / acrylamide / bentonite	A. Burgos

Q-5.	Aplicación de Ti(III) en la síntesis de derivados del hidroxitirosol con potencial actividad biocida	M. Cánovas-Belchí
Q-6.	Determinación de micotoxinas en muestras alimentarias	A. M. Capilla-Flores
Q-7.	Determinación de aditivos plásticos alternativos a los ftalatos en agua mediante técnicas cromatográficas acopladas a espectrometría de masas de alta resolución	R. Capilla-Flores
Q-8.	Líquidos porosos y el comportamiento adsorptivo selectivo de CO ₂ y SO ₂ mediante Dinámica Molecular	P. Collado
Q-9.	Polyester composites reimagined: achieving color and conductivity with gold nanoparticles	R. Contreras-Cáceres
Q-10.	¿Los invernaderos como fuente de microplásticos atmosféricos? Primer estudio	L. Cortés-Corrales
Q-11.	Green synthesis of monodisperse spherical Ag nanoparticles using <i>Teucrium ramosissimum</i> Desf. extracts: focus on stabilizing and capping biomolecules	S. Fernández
Q-12.	Determinación de microplásticos en suelos irrigados con agua regenerada	J. J. flores
Q-13.	Water-soluble tris(pyrazolyl)lithium methanesulfonates: structural differences in solution and solid state	A. Forte-Castro
Q-14.	Campania Felix at risk for Nitrate Vulnerable Zone (NVZ): an advanced electrochemical approach for treating zootechnical wastewater	S. Galoppo
Q-15.	Significance of saponins from wild and comercial artichoke heads	A. M. García-Cervantes
Q-16.	Unlocking the potential of triazole derivatives: evaluating non-cytotoxic click chemistry compounds for future biological research	C. García-Mañas
Q-17.	Estudio termodinámico del desplegamiento del PALS1 y su interacción con la proteína E del SARS-CoV-2	A. García-Sánchez
Q-18.	Expanding the limits of diffusion NMR: DUALdiff atOnce!	M. González-Lázaro
Q-19.	Development of an analytical method for the determination of 11 haloacetic acids in water samples by direct injection and hydrophilic interaction liquid chromatography coupled with mass spectrometry (HILIC-LC-MS/MS)	E. Jambrina-Hernández
Q-20.	Empleo de FTIR-ATR combinada con herramientas quimiométricas para la autenticación de HOSFO y la cuantificación de su contenido en AO	G. Jiménez-Hernández
Q-21.	Electrospun water-soluble chitosan-based composite nanomaterials for biomedical applications (Localized drug delivery)	L. Li
Q-22.	Cyclodextrin derivatives decorated with phosphonic acid groups for optimized drug complexation	M. A. Lirola-Manzano
Q-23.	Design and construction of Helmholtz coils to generate a homogeneous magnetic field using correction coils (shimming). A fundamental part of an NMR spectrometer	E. López-Lao
Q-24.	Analytical method for the detection of microplastics using pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry (PY-GC-MS)	E. López-Rodríguez
Q-25.	Enhanced catalytic performance of a calcium-1D coordination polymer compared to analogous MOFS	M. E. López-Vargas
Q-26.	New strategy for the synthesis of bis-heterometallic RAPTA-type complexes as novel antitumoral agents	A. Martínez
Q-27.	Apertura radicalaria de óxidos de longipineno catalizada por Cp ₂ TiCl	S. Martínez-Enríquez

Q-28.	Application of Ti(III)-promoted radical coupling of ozonides to the synthesis of bioactive natural products	I. Moreno-Gutiérrez
Q-29.	e-BANCO de patrones sensoriales de aceite de oliva virgen para el sector productor	A. Munguía-Ubierna
Q-30.	Identification of markers to differentiate black pepper from Brazil and Sri Lanka using untargeted metabolomics by GC-ORBITRAP-HRMS analysis and chemometrics	A. M. Navarro-Herrera
Q-31.	GPU computing for the acceleration of microrheology models	J. Navarro-Lázaro
Q-32.	Evaluación de la exposición humana a contaminantes ambientales mediante muestreadores pasivos “cTENAX” y Ciencia Ciudadana	J. L. Oller-Serrano
Q-33.	Transforming almond shell waste into high-value biofillers for sustainable composites	M. Olmedo-Navarro
Q-34.	Assessment of disinfection by-products in treated waters from drinking and reclaimed water facilities in Almería province, southeastern Spain	A. París-Reche
Q-35.	Evaluación del comportamiento de bioplaguicidas comerciales en muestras de pepino	A. Reyes-Ávila
Q-36.	Evaluating data processing tools in GC-ORBITRAP-HRMS untargeted metabolomics for food authentication: thyme as a case study	A. Rivera-Pérez
Q-37.	Plataforma de autenticación de aceites de oliva mediante huella digital - PLAHUD	E. Roca-Nasser
Q-38.	Discriminación de prácticas agrícolas utilizando un enfoque metabolómico no dirigido mediante espectrometría de masas de alta resolución	A. Rosa-García
Q-39.	RMN- ³¹ P para la cuantificación de fosfatidilcolina de lecitina de soja	I. Torres-García
Q-40.	Characterizing surface charge density in resin composites enhanced with metal nanoparticles	E. Viciano

Conferencias plenarias

CP-1.	Comunicación Científica: pagar por publicar	L. Ávila-García
CP-2.	Inteligencia artificial en la investigación científica: herramienta ética para avanzar en la Ciencia Experimental	J. A. Álvarez-Bermejo
CP-3.	Genética de la multicelularidad y biotecnología	M. Egea Gutiérrez-Cortines

8. Análisis bibliométrico de los resúmenes presentados en el XIII Simposio

La bibliometría es una disciplina clave para el análisis estadístico de la producción científica, abarcando desde artículos y revisiones hasta capítulos de libro y contribuciones a congresos. Su objetivo es evaluar tanto la cantidad y calidad de la investigación como su visibilidad y posible impacto en el ámbito académico y científico. Mediante el uso de indicadores bibliométricos, es posible identificar patrones, tendencias y áreas de concentración temática en eventos como este Simposio, donde el conjunto de resúmenes y palabras clave refleja las líneas de investigación más relevantes y actuales en Ciencias Experimentales. Un análisis bibliométrico puede realizarse a través del estudio de las palabras clave presentes en un libro de abstracts, lo que facilita una visión general de los tópicos de mayor interés y su frecuencia en la comunidad científica.

Este año, en lugar de analizar títulos o resúmenes completos, hemos recogido directamente las palabras clave que cada autor de póster subió junto a su resumen o *abstract*. A partir de estas, se han elaborado nubes de palabras por cada una de las cuatro temáticas en las que se organiza este Simposio desde su primera edición, allá en 2011, y que son: Biotecnología y Bioprocesos Industriales, Ciencias Aplicadas al Medio Ambiente, Matemáticas y Química. Las **Figuras 1-4** recogen los términos que han aparecido con mayor frecuencia en cada campo, destacando los conceptos específicos que definen el enfoque de investigación en cada disciplina. Así, en el campo de la Biotecnología, destacan *biomass*, *liver*, y *photosynthesis*, indicando una fuerte orientación hacia investigaciones en biomasa, estudios en hígado y procesos de fotosíntesis. En Ciencias Ambientales, *tierras* y *biocostras* son los términos más mencionados, subrayando el interés en temas de suelo y biocostras como componentes importantes en estudios medioambientales. En Matemáticas, términos como *equations* y *polynomials* resaltan la preeminencia de estudios en ecuaciones y polinomios. Finalmente, en el ámbito de la Química, los términos más recurrentes incluyen *surface*, *aceite*, *charge*, *metal*, *nanoparticles*, *NMR*, y *polymers*, reflejando el interés por estudios en química de superficies, nanopartículas y polímeros, así como el uso de plataformas analíticas como la resonancia magnética nuclear (NMR).

Las palabras de mayor tamaño en cada nube representan los conceptos que más se repiten, proporcionando una visión rápida y gráfica de los temas predominantes en este congreso, y permitiendo al mismo tiempo una comprensión clara de las áreas de interés e innovación en el marco de las Ciencias Experimentales.

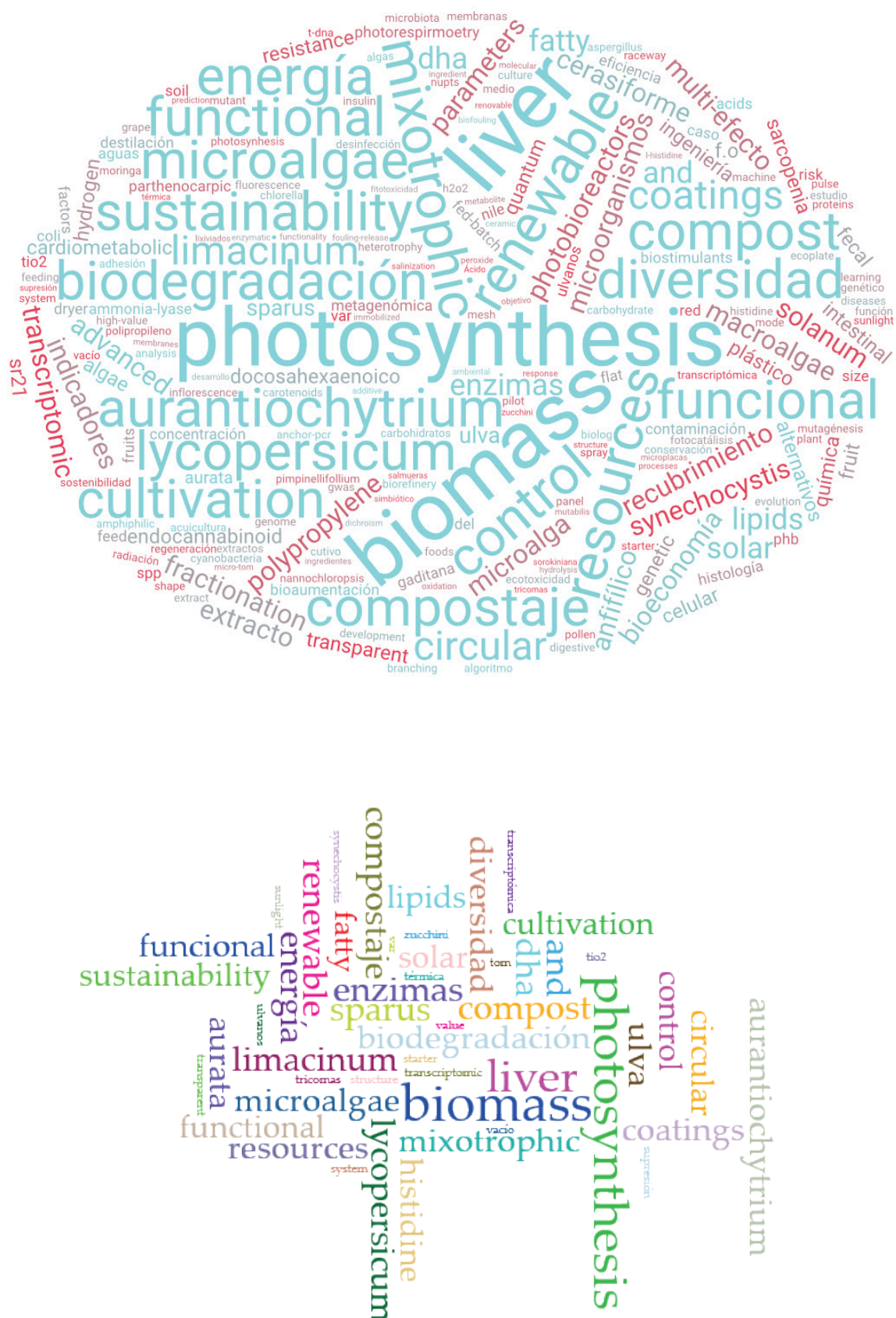


Figura 1. Nubes de palabras generada con las palabras claves de las comunicaciones presentadas en la sección de Biotecnología y Bioprocesos Industriales.

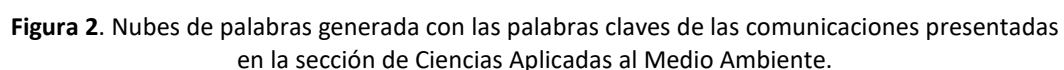
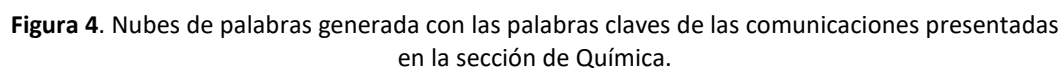




Figura 3. Nubes de palabras generada con las palabras claves de las comunicaciones presentadas en la sección de Matemáticas.



9. Resúmenes

Biotecnología y bioprocesos industriales

Ciencias aplicadas al medio ambiente

Matemáticas

Química

Conferencias plenarias

THE TOMATO NUCLEAR FACTOR KAPPA-B-BINDING-LIKE PROTEIN (SINFRKB) GENE REGULATES INFLORESCENCE ARCHITECTURE AND POLLEN DEVELOPMENT

L. Asensio¹

T. Barragán-Lozano¹, F. J. Yuste-Lisbona¹, B. Pineda², V. Moreno² y
R. Lozano¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (CIAMBITAL), Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (UPV CSIC), Universitat Politècnica de València, 46022 Valencia (Spain); rlzano@ual.es

Inflorescences display a broad range of architectures, primarily differing in flower number and arrangement, which underlies the morphological diversity of angiosperms. Branching level is particularly significant, as it influences flower quantity and crop productivity. Inflorescences arise from pluripotent stem cells within the shoot apical meristem (SAM). In sympodial species like tomato (*Solanum lycopersicum* L.), the SAM transitions to an inflorescence meristem, which sequentially generates floral meristems that give rise to flowers¹. Once floral development is complete, pollination and fertilization are essential processes for the conversion of the ovary into a fruit that contains seeds. However, in some species, such as tomato, the activation and coordination of certain genetic and hormonal programs promote fruit set by stimulating ovary growth in the absence of pollination and fertilization. Consequently, seedless or parthenocarpic fruits are formed, which hold high commercial value². In this study, we report the molecular cloning and characterization of a new tomato T-DNA recessive mutant, named *branched inflorescences and partenocarp* (*bip*). Mutant plants exhibit inflorescence branching with multiple flowers that produce non-viable pollen, resulting in the production of parthenocarpic fruits slightly smaller than those developed by wild-type plants. Cloning of the flanking sequences at the T-DNA integration site revealed a single T-DNA copy inserted within the first exon of a gene encoding a NUCLEAR FACTOR KAPPA-B-BINDING-LIKE PROTEIN (SINFRKB). The generation of knock-out alleles of this gene using CRISPR/Cas9 gene editing technology, along with the phenotype characterization of the edited lines, confirmed that the *bip* mutant phenotype is caused by the loss of function of *SINFRKB*. The *SINFRKB* gene is a component of the Ino80p ATPase protein complex, known for its chromatin remodelling activity³. Research is currently ongoing to further investigate the mechanism of action of this transcription factor in regulating inflorescence morphogenesis and its role in pollen development in tomato. This research contributes to a deeper understanding of the mechanisms of early fruit development, including the transition from flower to fruit in the absence of pollination, which produces seedless parthenocarpic fruits. Gaining insights into the *SINFRKB* mechanisms of action could help promote new strategies for improving the productivity and quality of tomato, as well as other agronomically important species.

Keywords: parthenocarpic fruits; inflorescence branching; pollen development; genetic control; CRISPR/Cas9; tomato.

Acknowledgements. This work was supported by the PID2023-151867OB-C31 research grant funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation (MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

¹ Lozano, R.; Giménez, E.; Cara, B.; Capel, J.; Angosto, T. Genetic analysis of reproductive development in tomato. *International Journal of Developmental Biology*, **2009**, 53, 1635.

² Gorguet, B.; Van Heusden, A. W.; Lindhout, P. Parthenocarpic fruit development in tomato. *Plant biology*. **2005**, 7, 131.

³ Yao, T.; Song, L.; Jin, J.; Cai, Y.; Takahashi, H.; Swanson, S. K.; Conaway, J. W. Distinct modes of regulation of the Uch37 deubiquitinating enzyme in the proteasome and in the Ino80 chromatin-remodeling complex. *Molecular cell*. **2008**, 31, 909.

EXPLORING THE FORMATION/DEGRADATION OF DISINFECTION BY-PRODUCTS IN THE SOLAR CHLOR-PHOTO-FENTON TREATMENT

S. Belachqer-El Attar^{1,2}

P. Soriano-Molina^{1,2}, A. París-Reche^{1,3}, E. Jambrina-Hernández^{1,3},
P. Plaza-Bolaños^{1,3}, A. Agüera^{1,3} and J. A. Sánchez-Pérez¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Solar Energy Research Centre (CIESOL), Universidad de Almería, Almería 04120 (Spain); ² Chemical Engineering Department, Universidad de Almería, Spain; ³ Department of Chemistry and Physics, Universidad de Almería, Almería 04120 (Spain); solaimabelachqer@ual.es

A comprehensive study of the phenomenology of the formation/degradation of the disinfection by-products (DBPs) in the solar chlor-photo-Fenton (SCPF) process¹ has been attempted for the first time. This novel photo-Fenton strategy, based on the concurrent supply of hydrogen peroxide (H₂O₂) and sodium hypochlorite (NaOCl) using ferric nitrilotriacetate (Fe³⁺-NTA) as an iron source, has shown promising results in terms of microorganism inactivation and microcontaminant removal while minimizing significantly disinfection by-products occurrence^{2,3}. Therefore, the need to provide a better understanding regarding the mechanisms involved in the occurrence and degradation of these hazardous compounds in the water treated by SCPF to guarantee its safe application for water reuse.

This study examined the influence of each reagent involved in SCPF, their combination as well as the solar radiation. Actual secondary effluents from El Toyo wastewater treatment in Almería were treated with mild oxidation conditions: 0.1 mM of Fe³⁺-NTA (molar ratio 1:1, 5.5 mg/L Fe³⁺), 0.73 mM of H₂O₂ (25 mg/L), at different NaOCl dosages ranging from 0.13 mM (10 mg/L) to 0.39 mM (30 mg/L). The latter chlorine concentration of 30 mg/L is commonly used in wastewater chlorination processes². First trials were carried out at lab scale in batch mode for 1 h. Afterward, validation experiments were undertaken in a pilot-plant raceway pond reactor with 5 cm of liquid depth (19-L capacity) in continuous mode with a 1-h hydraulic residence time.

Results indicated that SCPF proved a substantial ability to mitigate or degrade DBPs with concentrations of trihalomethanes and haloacetic acids almost negligible compared to the regulated maximum levels^{3,4}. Its potential lies in the significant impact of solar photolysis coupled with the oxidation by the generated hydroxyl radicals. This treatment notably surpassed the conventional chlorination, whereas similar concentrations were detected when applying only both oxidants (H₂O₂ + NaOCl). Notwithstanding, the SCPF process efficiency extends beyond DBP mitigation, encompassing disinfection and microcontaminant removal. These research findings provide valuable insights, enriching DBP understanding of this emerging process and highlighting the need for further research in other DBP groups and toxicity analysis to reinforce its application on a larger scale.

Keywords: solar radiation; water treatment; chlorination; disinfection.

Acknowledgements. S. Belachqer-El Attar gratefully thanks the PPIT-University of Almería for her predoctoral research grant (CPRE2023-007), Junta de Andalucía- ERDF 2021–2027 (Program: 54. A). Authors acknowledge LIFE PHOENIX (LIFE19 ENV/ES/000278) and ANDROMEDA (PID2022-140875OB-C31) projects.

¹ Belachqer-El Attar, S.; Soriano-Molina, P.; De la Olla, I.; Sánchez-Pérez, J.A. *Sci. Total. Environ.* **2022**, *834*, 155273.

² Belachqer-El Attar, S.; Soriano-Molina, P.; Pichel, N.; París-Reche, A.; Plaza-Bolaños, P.; Agüera, A.; Sánchez Pérez, J. A. *J. Hazard. Mater.* **2023**, *430*, 132354.

³ Pichel, N.; Belachqer-El Attar, S.; Soriano-Molina, P.; Sánchez Pérez, J. A. *Chem. Eng. J.* **2023**, *472*, 144935.

⁴ epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations#Byproducts.

EVALUACIÓN DE LA DESTILACIÓN POR MEMBRANAS MULTI-EFECTO AL VACÍO PARA VALORIZACIÓN DE SALMUERAS

A. Bueso

A. Ruiz-Aguirre, J. D. Gil and G. Zaragoza



Use this QR code for
download the poster

*Unidad de Aplicaciones Solares Térmicas, Plataforma Solar de Almería-CIEMAT, E04200 Tabernas (Spain);
Centro mixto CIESOL, ceia3, Departamento de Informática, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain);
alejandro.bueso@psa.es*

En el marco del proyecto europeo IntelWatt, se ha buscado valorizar la salmuera de actividades mineras, mediante la utilización de la tecnología de destilación por membranas con una configuración de múltiples efectos al vacío (VMEMD, *Vacuum Multi-Effect Membrane Distillation* en inglés) alimentada con energía solar. El sistema consta de una pre-etapa de generación de vapor, cuatro efectos y un condensador. En este estudio, se evaluó la eficiencia del sistema de VMEMD en términos de flujo de permeado y su eficiencia térmica evaluada con el parámetro GOR, el cual es mayor de 1 en sistemas con recuperación de calor. Se desarrollaron ensayos con diversas condiciones de caudal, concentración salina de la alimentación y temperatura del calor suministrado en el generador de vapor manteniendo constante la temperatura del último efecto. Para la caracterización, se utilizó la metodología de superficie de respuesta (RSM, *Response Surface Methodology*, en inglés) desarrollada con un diseño experimental Box-Behnken.

Para una salinidad análoga a la del agua de mar ($35 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$) el flujo de permeado fue $10,96 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ con un factor de recuperación del 70 %, reduciéndose este último hasta un 62 % cuando se operó con la salinidad más alta. La configuración de múltiples efectos permite recuperar calor latente aumentando la eficiencia térmica de estos sistemas sin el detrimento habitual observado de la producción asociado a esta tecnología cuando la configuración en espiral es elegida. Aún con la reducción en el factor de recuperación observado, éste sigue superando los usuales en destilación por membranas. La caracterización del módulo resultó en modelos empíricos que puedan predecir el rendimiento del sistema y ayudar en el diseño de aplicaciones que requieren altos factores de recuperación.

Además, en este trabajo, haciendo uso de los modelos empíricos se diseñó, para un caso de estudio práctico, una planta de destilación por membranas con energía solar para suministrar agua desalada en el proceso de producción de piedra caliza en Colombia procedente del agua de mar. Con un campo solar térmico con un tamaño de $323,2 \text{ m}^2$, un tanque de almacenamiento térmico con un volumen de $12,9 \text{ m}^3$ y una planta destilación por membranas conformada por 4 unidades con una superficie total de membrana de $6,42 \text{ m}^2$ por unidad se ha simulado el comportamiento de la planta, que es capaz de satisfacer la demanda de agua, obteniendo un excedente de agua destilada con coste nivelado de $0,0078 \text{ €}\cdot\text{L}^{-1}$.

Keywords: Destilación por membranas multi-efecto al vacío; concentración de salmueras; eficiencia térmica; caso de estudio.

Acknowledgements. Este trabajo es resultado del proyecto PID2021-122560OB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/, por ERDF A way to do Europe, y por el proyecto Intelwatt financiado por el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención nº 958454.

BT-4

BIOFERTILIZANTES SOSTENIBLES BASADOS EN LIXIVIADOS ESTABILIZADOS PROCEDENTES DEL COMPOSTAJE A ESCALA INDUSTRIAL DE RESIDUOS VEGETALES

V. Carpena

P. Vílchez, M. J. Estrella-González, F. Suárez-Estrella, y M. J. López

Use this QR code for
download the poster

Departamento de Biología y Geología, CITE II-B, Universidad de Almería, Campus de Excelencia Agroalimentaria Internacional, ceiA3, CIAIMBITAL, 04120 Almería (España); vci176@ual.es

Durante el proceso de compostaje de residuos vegetales, se generan lixiviados líquidos como subproducto de la descomposición aeróbica de la fracción orgánica, junto con el agua añadida durante el proceso y el agua de lluvia. A pesar de su naturaleza tóxica y heterogénea, estos lixiviados contienen nutrientes esenciales como potasio, nitrógeno, fósforo y micronutrientes. Tratados adecuadamente, este residuo puede convertirse en un potencial biofertilizante líquido de gran interés agronómico. El objetivo de este trabajo fue la caracterización fisicoquímica y microbiológica de lixiviados recirculados procedentes del compostaje a escala industrial de residuos vegetales. Los parámetros fisicoquímicos estudiados fueron materia orgánica, ratio C/N, pH y conductividad eléctrica. Además, se analizaron indicadores de madurez y estabilidad como la demanda biológica de oxígeno, la fitotoxicidad y los compuestos fenólicos. Desde el punto de vista microbiológico, se cuantificaron grupos microbianos generales (bacterias, hongos y actinomicetos), así como otros específicos como solubilizadores de fosfato, potasio y calcio y productores de sideróforos. También se comprobó la presencia/ausencia de indicadores de contaminación fecal, como *Salmonella* y *E. coli*. Los recuentos de los grupos microbianos generales (bacterias y hongos) se encontraban en torno a 7 y 3 unidades logarítmicas, respectivamente. En cuanto a los grupos específicos, los recuentos oscilaron entre 4 y 7 unidades logarítmicas, excepto en el caso de los microorganismos productores de sideróforos, que no superaron las 100 UFC/mL de producto. Los niveles de los indicadores de contaminación fecal se encontraban dentro de los límites indicados en el Real Decreto vigente. En cuanto al índice de germinación, la dilución 1/50 del lixiviado mostró un claro efecto fitoestimulante sobre semillas de berro. En base a lo anteriormente expuesto, los lixiviados de compost recirculados obtenidos a escala industrial se presentan como una alternativa sostenible al uso indiscriminado de agroquímicos líquidos, siempre que se pueda verificar su estabilidad y dosis óptima de aplicación para evitar el riesgo fitotóxico.

Palabras clave: indicadores de contaminación fecal; lixiviados; compostaje; microorganismos.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado gracias al proyecto «Bioeconomía Circular de Residuos de Cultivos para su Reutilización en Agricultura (GO LIXAGRO)», concedido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, en el contexto de los Proyectos de Grupos Operativos.

EFFECTS OF ORGANIC CARBON SOURCES AND PULSE FEEDING STRATEGY ON THE PRODUCTION OF METABOLITES IN *Haematococcus pluvialis*

G. Cavalcanti-Pereira^{1,2}

L. B. Silva de Moraes^{1,2}, A. Sánchez-Mirón², M. C. Cerón-García²,
A. Olivera Gálvez¹, L. López-Rosales² and F. García-Camacho²



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Fisheries and Aquaculture, Federal Rural University of Pernambuco, 52171-900 Recife (Brazil);

² Department of Chemical Engineering, University of Almería, E04120 Almería (Spain),

gessicacpmota@gmail.com

Haematococcus pluvialis produces a diverse range of high-value biomolecules including proteins, lipids, fatty acids, carotenoids and carbohydrates. Although astaxanthin, a carotenoid, is the most economically valuable metabolite, it makes up only a small portion of the microalgae¹. The metabolic diversity of *H. pluvialis* supports the application of the biorefinery concept, aimed at reducing waste and improving production sustainability. The biochemical composition of microalgal biomass, cultivated photoautotrophically, varies significantly with cultivation parameters such as temperature, irradiance, medium composition and nutritional mode².

This study examined the effects of different organic carbon sources (C-source) sodium acetate [AC], glycerol [GLY], and sugar molasses [MS] and carbon feeding strategies (single pulse [SPF] or multi-pulse [MPF]) on the microalgae proximate composition. The cultures were grown in a temperature-controlled chamber (22 ± 1 °C) in in 0.8 L min⁻¹ aerated 500 mL bottles, under 12 h:12 h light cycles with fluorescent lamps providing 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ irradiance. A modified Bold's basal medium³ was used, and carbon sources were added during the stationary growth phase. In SPF experiments, the carbon source was delivered in a only one pulse to reach a concentration of 0.01 M, while in MPF experiments, it was added in three pulses (0.0033 M each). After harvesting, the biomass was analyzed for protein, lipid, fatty acid, and carbohydrate content.

A multifactorial analysis of variance (ANOVA) revealed that the C-source and its method of delivery had a statistically significant effect on protein and lipid production in the biomass (p-value < 0.05). The highest protein concentration ($19.8 \pm 0.3\%$ of dry weight) was achieved using the MPF-MS method, attributed to the nitrogen in the molasses, which promoted protein synthesis⁴. However, none of the tested factors increased total lipid content compared to the control. Polyunsaturated fatty acids (PUFA), saturated fatty acids (SFA), and monounsaturated fatty acids (MUFA) were the dominant lipid fractions in SPF-MS and MPF-GLY assays, comprising 55%, 28%, and 16%, respectively. Fatty acid production increased by 14% and 13% in SPF-MS and MPF-GLY compared to the control. Additionally, the C-source and factor interaction significantly affected carbohydrate content (p-value < 0.05), which ranged from 60.54 ± 0.38 (SPF-GLY) to 63.10 ± 0.62 (MPF-AC).

In conclusion, *H. pluvialis* demonstrated a strong capacity to produce proteins, lipids, fatty acids, and carbohydrates, with the choice of carbon source and feeding strategy playing a critical role in optimizing yields. Molasses and glycerol, an industrial byproduct, emerged as cost-effective carbon sources, promoting protein, lipid, and carbohydrate synthesis.

Keywords: proteins; lipids; fatty acids; carbohydrate; biorefinery.

Acknowledgements. Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and National Council for Scientific and Technological Development of Brazil.

¹ Mota, G. C. P.; Moraes, L.; Oliveira, C.; Oliveira, D.; Abreu, J.; Dantas, D.; Gálvez, A. *Prep. Biochem. Biotechnol.* **2022**, 52, 598.

² Hossain, N.; Mahlia, T. *Crit. Rev. Biotechnol.* **2019**, 39(6), 835.

³ L.B.S. Moraes, G. Mota, E. Santos, C. Campos, B. Silva, A.O Gálvez, R. Bezerra, *Biomass Convers. Bioref.* **2023**, 14, 16231.

⁴ Yew, G.; Puah, B.; Chew, K.; Teng, S. Y.; Show, P. L.; Nguyen, T. H. *Chem. Eng. J.* **2020**, 402, 126230.

EFFECTO DE UN SIMBIÓTICO ORAL SOBRE LA SALUD INTESTINAL Y RENDIMIENTO DEPORTIVO EN ADULTOS MAYORES: UN PROTOCOLO DE ESTUDIO

A. Cirera-García¹

S. Ruiz-Campos², T. Alcaraz-Córdoba, J. Sánchez Gómez², F. Livigni-Moya²,
J. S. Morales-Rojas², M. García-Redondo³, M. Ferrer-Marquez³,
J. A. Garrido-Cárdenas¹, C. M. Mesa-Valle¹, B. Martínez -éllez^{2,3}



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Biología y Geología, Área de Parasitología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería; ² Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina, Área de Fisiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Almería; ³ Hospital Universitario Torrecárdenas, Almería, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); al.cirera.gar.2001@gmail.es

Introducción y objetivo: El sistema digestivo es clave en la homeostasis humana, interactuando con sistemas como el eje intestino-cerebro, esencial para la salud mental, y el sistema muscular, especialmente el tejido esquelético^{1,2}. La microbiota intestinal, compuesta por microorganismos como bacterias y parásitos, juega un papel central en estas conexiones. Con el envejecimiento, la pérdida de masa y fuerza muscular (sarcopenia/dinapenia) se vuelve común³. Este estudio propone que un tratamiento de 8 semanas con un simbiótico (fibra y microorganismos vivos) mejorará la masa y función muscular en personas de 60 a 75 años con problemas gástricos. El objetivo es evaluar el efecto del consumo diario de un simbiótico sobre la masa y función muscular, la microbiota intestinal (incluidas poblaciones de parásitos) y los síntomas gástricos en 44 hombres de esta edad.

Diseño de estudio: Este proyecto, codiseñado con HSN y cofinanciado por la convocatoria UAL Transfiere 2023, incluye a 43 participantes de 66±5 años. El simbiótico administrado contiene 11 cepas bacterianas (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*) y cuatro compuestos clave: inulina, fructooligosacáridos, zinc y vitamina B2. Se realizarán evaluaciones al inicio y al final del tratamiento, recogiendo muestras de heces para analizar la microbiota (16S rRNA-seq) y la presencia de parásitos comunes. Las muestras de sangre permitirán medir marcadores cardiometabólicos (glucosa, colesterol, triglicéridos) y marcadores inflamatorios (LPS y proteína C-reactiva). La composición corporal se evaluará con un dispositivo InBody 120, la dieta mediante un cuestionario de frecuencia alimentaria y los síntomas gástricos y estado anímico con escalas VAS y la escala de Bristol.

Resultados esperados: Se anticipa que el tratamiento de 8 semanas con el simbiótico GI BIOTICS 100B UFC mejorará significativamente la masa y función muscular de los participantes, con aumentos en la fuerza y el tejido muscular esquelético. Además, se espera una mayor diversidad y optimización de la microbiota intestinal, con un incremento en las poblaciones de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*, y una reducción de parásitos intestinales, favoreciendo la homeostasis digestiva. También se prevé una disminución en síntomas gástricos autoinformados (dolor abdominal, hinchazón, irregularidad en deposiciones), evaluados mediante escalas VAS y Bristol, junto a mejoras en el perfil cardiometabólico (glucosa, colesterol, triglicéridos) y en marcadores inflamatorios (LPS y proteína C-reactiva). Estos cambios podrían reflejarse en un mejor estado anímico y bienestar general, vinculados al equilibrio de la microbiota y la salud digestiva y muscular.

Acknowledgements. Authors thank the Ministry of Science, Innovation and Universities for project PID2021-128249NB-I00, and the University of Almería for Plan Propio de Investigación P_FORT_GRUPOS_2023/107.

¹ Dinan, T. G.; Cryan, J. F. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, **2015**, *18*, 552.

² Przewłócka, K.; Folwarski, M.; Kaźmierczak-Siedlecka, K.; Skonieczna-Żydecka, K.; Jan Jacek, J. J. *Nutrients*, **2020**, *12*, 1451.

³ Liao, X.; Wu, M.; Hao, Y.; Deng, H. *Front. Bioeng. Biotechnol.*, **2020**, *8*.

BIOPROSPECCIÓN DE BACTERIAS CON POTENCIAL BIODEGRADADOR DE POLIPROPILENO A PARTIR DE UN PROCESO DE COMPOSTAJE DE RESTOS VEGETALES

M. del Pino-Fortes

M. Segado-Pérez, J. Salinas, M. J. Estrella-González y M. J. López



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería,
E04120 Almería (España); mdf751@inlumine.ual.es*

El incremento exponencial de la producción de plástico junto a su acumulación persistente en los diversos ecosistemas ha generado un impacto negativo en el medio ambiente a escala global. En respuesta a la ineficiencia mostrada por los métodos convencionales de gestión de los residuos plásticos, surge como alternativa prometedora el uso de microorganismos y sus respectivas enzimas para su biodegradación¹. Investigaciones recientes se han enfocado en identificar estos microorganismos en distintos ecosistemas, entre los que destaca el compostaje de restos vegetales provenientes de la agricultura intensiva donde el uso de plásticos es común, ofreciendo un entorno óptimo para la identificación de cepas microbianas con capacidades enzimáticas específicas para la degradación de plásticos. Por este motivo, el presente estudio tuvo como objetivo principal la búsqueda, selección e identificación de bacterias con potencial biodegradador aisladas a partir de elementos de entutorado compuestos de polipropileno (rafias) los cuales fueron sometidos a un proceso de compostaje. Para realizar este objetivo, se partió de una colección de bacterias que presentaban alguna actividad específica relacionada con la degradación de plástico (degradadores de Remazol Brilliant Blue R (RBBR), policaprolactona (PCL) y polifenoles (PFO)) y las cuales habían sido aisladas a partir de dos tipos de rafia: precolonizada (PP-aged) y otra nueva (PP-new), a lo largo de las diferentes fases térmicas del proceso de compostaje: Mesófila (MES), Termófila (TER), Enfriamiento (ENF) y Maduración (MAD). Se analizaron cualitativa y semi-cuantitativamente las actividades enzimáticas asociadas a la degradación de plásticos mediante la utilización de distintos medios específicos (lipasa, cutinasa 1 y 2, decoloración de RBBR, polifenoloxidasas, lacasa 1 y 2 y tirosinasa). Las cepas que mostraron una mayor capacidad biodegradadora fueron seleccionadas para su identificación molecular mediante la secuenciación del gen 16S ARNr. Se aislaron 60 bacterias que exhibieron capacidad de degradar RBBR como medio selectivo de partida con el fin de realizar el resto de pruebas cualitativas. El estudio del perfil enzimático de las cepas reveló que la actividad predominante fue la lipasa, presente en un 92% de los aislados, seguida por la decoloración del RBBR con un 75%, cutinasas (1 y 2) un 58% y lacasas (1 y 2) un 50%. Sin embargo, ninguna de las bacterias aisladas mostró actividad polifenoloxidasas ni tirosinasa. Finalmente, 13 bacterias fueron seleccionadas debido a que presentaron un perfil enzimático idóneo para la biodegradación de polipropileno. Los géneros identificados fueron *Bacillus* y *Priestia*, los cuales se encuentran ampliamente descritos como agentes de gran relevancia en procesos de biorremediación asociados a la degradación de residuos plásticos². Por tanto, estos resultados demostraron que las pilas de compostaje de son un ambiente idóneo para la búsqueda de bacterias que presentan un amplio rango de actividades enzimáticas relacionadas con la degradación de plástico.

Palabras clave: biodegradación; compostaje; enzimas; plástico.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado por la Empresa Común de Industrias de Base Biológica en el marco del programa de innovación e investigación de la Unión Europea H2020 RECOVER bajo el acuerdo de financiación nº 887648. La Empresa Común recibe apoyo del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea y del Consorcio de industrias de base biológica.

¹ Kotova, I. B.; Taktarova, Y. V.; Tsavkelova, E. A.; Egorova, M. A.; Bubnov, I. A.; Malakhova, D. V.; Shirinkina, L. I.; Sokolova, T. G.; Bonch-Osmolovskaya, E. A. *Microbiology*, **2021**, 90(6), 671.

² Matjašič, T.; Simčič, T.; Medvešček, N.; Bajt, O.; Dreo, T.; Mori N., *Sci. Total Environ.*, **2021**, 752, 141959.

EVALUATION OF A NOVEL SOLAR PHOTOCATALYTIC REACTOR FOR SIMULTANEOUS DISINFECTION AND CECs REMOVAL FROM WATER

I. Espinoza-Pavón

I. Berruti^{1,2}, S. Nahim-Granados^{1,2}, I. Oller^{1,2}, S. Malato^{1,2}, C. Monteserín³, H. Zarrabe³, A. Goitandia³, M. Blanco³, M. I. Polo-López^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Plataforma Solar de Almería-CIEMAT, Ctra Senés km 4, 04200, Tabernas, Spain; ² CIESOL, Joint Centre of the University of Almería-CIEMAT, 04120, Almería, Spain; ³ Fundación Tekniker, 20600, Eibar (Spain), isabel.espinoza@psa.es

Water shortage, draughts, disparity between small communities and big cities linked to the presence of waterborne pathogens and contaminants of emerging concern (CECs) represent critical challenges to overcome. Regarding the energy-food-water framework, the H2020 ENERGICA project, funded by the European Commission (GA 101037428), was proposed to show the feasibility of applying well-known technologies in small communities of developing countries. Regarding water crisis, the aim of this study is the evaluation of a multi-step cascade photocatalytic reactor (MSCR) for the simultaneous disinfection and CECs removal from well water. The MSCR was constructed based on previous studies¹, consists of an AISI 316L stainless-steel staircase with a total volume of 50 L, an irradiated volume 10.4 L, illuminated area 4 m² and flow rate of 500 L/h coupled with a set of stairs coated with solutions of TiO₂-P25 (200 g/L) developed by Tekniker (Gipuzkoa, Spain)². *E. coli* K12 (CECT 4624) as faecal indicator and Σ CECs removal (imidacloprid, sulfamethoxazole, and trimethoprim) were monitored by plate counting method (DL= 2 CFU/mL) and liquid chromatography UPLC/UV-DAD, respectively following a previously described methodology³. The photocatalytic process was also tested in combination with H₂O₂, as strategy to improve the water purification performance. The concentration of H₂O₂ was monitored by a spectrophotometric method at a wavelength of 410 nm, according to DIN 38402H15.

Regarding disinfection rate, it was slightly improved by the presence of the photocatalytic substrate since 1.5 Log were reduced after 180 min of treatment (UV-dose of 355 kJ/m²) compared to the only solar treatment. CECs removal was enhanced due to the photocatalytic treatment because non selective and very reactive radicals (*OH) were generated, allowing the oxidation of CECs and their decomposition into simpler molecules. *E. coli* inactivation (>5 Log reduced) was enhanced by the addition of H₂O₂, since the presence of this oxidant by itself presents a high disinfectant effect under solar irradiation, and a synergic effect was observed. It was determined that a single addition of H₂O₂ (50 mg/L) was necessary to inactivate *E. coli* at UVA-doses < 250 kJ/m², corresponding to 90-105 min of treatment. However, the photocatalytic treatment combined with H₂O₂ for CECs removal did not present an improvement since the same tendency was observed with and without the oxidant. Results showed the feasibility of using this type of reactor for water purification in developing countries; nevertheless, further studies should be performed with other microorganisms' target.

Keywords: *E. coli*; immobilized TiO₂; H₂O₂; sunlight.

Acknowledgements. To the financial support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under the ENERGICA project (GA 101037428).

¹ Guillard, Ch.; Disdier, J.; Monnet, C.; Dussaud, J.; Malato, S.; Blanco, J.; Maldonado, M. I.; Herrmann, J. M. *Appl. Catal. B: Environ.* **2003**, 46(2), 319.

² Monteserín, C.; Blanco, M.; Juarros, A.; Goitandia, A. M.; Zarrabe, H.; Azpitarte, I.; Aranzabe, E.; Espinoza-Pavón, I.; Nahim-Granados, S.; Berruti, I.; Polo-López, M. I. *Catal. Today*. **2024**, 434, 114673.

³ Berruti, I.; Polo-López, M. I.; Oller, I.; Flores, J.; Luisa Marin, M.; Bosca, F. *Appl. Catal. B-Environ.* **2022**, 315, 121519.

ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORES DE DORADA (*Sparus aurata*) CON PIENSOS ELABORADOS CON INGREDIENTES ALTERNATIVOS: EFECTO SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DIGESTIVA

S. Flores-Moreno^{1,2}

A. Vizcaíno², J. Maguire³, G. Markou⁴, K. Parati⁵, F.J. Alarcón^{2,1}



Use this QR code for
download the poster

¹ Libeioencapsulation SL, Parque Científico PITA, Almería; ² Department Biología y Geología, CeIMAR– Universidad de Almería; ³ Bantry Marine Research Station, Bantry, Irlanda; ⁴ Agricultural University of Athens, Athens, Grecia ⁵ Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani, Rivolta d'Adda, Italia; sarafm@inlumine.ual.es

En los últimos años, estamos asistiendo a un notable incremento en las investigaciones enfocadas en explorar nuevos ingredientes que puedan garantizar la sostenibilidad de la acuicultura. En particular, para peces reproductores surge la necesidad de desarrollar piensos innovadores que no solo mantengan la condición general en los animales, sino que también optimicen su rendimiento reproductivo. Este trabajo evalúa el efecto que produce la incorporación de ingredientes innovadores sobre la actividad enzimática digestiva en ejemplares reproductores de dorada (*Sparus aurata*). Específicamente, se utilizó una mezcla compuesta por los siguientes ingredientes; una microalga (*Nannochloropsis* sp.), lenteja de agua (*Lemna minor*), harina de insecto (*Hermetia illucens*) y una macroalga (*Alaria esculenta*). Todas estas biomásas fueron obtenidas bajo un enfoque de economía circular a partir de residuos de la acuicultura o subproductos del procesamiento de pescado. Se elaboraron tres piensos experimentales: un control (CT), basado en fuentes convencionales de proteínas vegetales y animales, y dos piensos experimentales, con 5% (L5) y con 10% (H10) de la mezcla de ingredientes alternativos. La fase de alimentación se extendió por 6 meses, iniciándose 2 meses antes del período de desove y continuando por 4 meses más. Al finalizarse se obtuvieron muestras de intestino para analizar varias actividades enzimática digestivas. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos, y se pudo observar la existencia de diferencias significativas entre tratamientos. Los peces alimentados con la dieta H10 presentaron mayores niveles de actividad leucina aminopeptidasa y fosfatasa alcalina, mientras que para el resto de las enzimas fueron los animales del grupo control quienes mostraron mayores niveles de actividad. Las enzimas leucina aminopeptidasa y fosfatasa alcalina son indicadores de la integridad intestinal y se usan como marcador general de la absorción intestinal de nutrientes¹, por ello, a nivel enzimático, la dieta elaborada con un 10% de estos ingredientes innovadores (H10) parece beneficiosa para mejorar la funcionalidad intestinal en los reproductores de dorada.

Tabla 1. Actividad enzimática determinada en el intestino de ejemplares reproductores de dorada (n =3). Los valores con distinto superíndice indican diferencias estadísticamente significativas.

Tratamientos	Aminopeptidasa	Tripsina	Quimotripsina	Fosfatasa alcalina	Proteasa alcalina
CT	106,2 ± 11,9 ^b	32,5 ± 14,9 ^a	76,6 ± 6,0 ^a	113,69 ± 5,7 ^b	832,5 ± 120,7 ^a
L5	198,9 ± 36,6 ^a	14,9 ± 4,7 ^b	7,3 ± 1,6 ^b	105,31 ± 9,1 ^b	48,1 ± 9,3 ^b
H10	244,1 ± 20,7 ^a	16,2 ± 3,8 ^b	14,1 ± 1,8 ^b	282,90 ± 10,5 ^a	112,6 ± 15,1 ^b

Keywords: histología intestinal; algas; ingredientes alternativos; *Sparus aurata*.

Agradecimientos. Esta investigación ha sido financiada por el Proyecto AquaTech4Feed (PCI2020-112204). El contrato de Sara Flores se enmarca en el proyecto NeoGiant (No. 101036768) financiado por Horizon 2020 de la UE.

¹ Galafat Díaz, A., Vizcaíno Torres, A. J., Sáez Casado, M. I., Martínez Moya, T. F., Alarcón López, F. J. *Avances En Nutrición Acuicola*. **2022**, 1(1), 176.

OPTIMIZATION OF CULTURE MEDIUM FOR PHB ACCUMULATION IN HETEROTROPHY BY *Synechocystis salina*

J. Garrido-Romero

C. Gómez-Serrano, F. G. Acién-Fernández and C. V. González-López



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemical Engineering and CIESOL,
University of Almería, E04120 Almería (Spain); jgr633@ual.es

Polyhydroxybutyrate (PHB) is a versatile biopolymer with multiple applications in various sectors, especially in the biotechnology industry. Cyanobacteria have emerged as potential sustainable producers of PHB. The species *Synechocystis salina* produces PHB under stress conditions, such as the absence of light and nutrient limitation. Under these conditions, the culture can survive and synthesize PHB thanks to the addition of organic carbon. Fructose and sodium acetate at concentrations of up to 4 g·L⁻¹ is one of the most common sources¹. In this study, *S. salina* was cultured using glucose and sodium acetate at concentrations between 0 and 4 g·L⁻¹ with the objectives of: 1) evaluating the effect of replacing fructose with glucose in PHB production, and 2) minimizing the organic carbon input without reducing PHB production. The results showed that PHB production tripled when fructose was replaced by glucose, increasing from a volumetric PHB productivity of 8.56 mg·L⁻¹·day⁻¹ to 27.39 mg·L⁻¹·day⁻¹ after 7 days of stress conditions. On the other hand, it was concluded that neither glucose nor sodium acetate concentration in the medium can be reduced, as in the first case, the percentage of PHB contained in cells decreases, and in the second case, cell growth is reduced, thus lowering the achieved PHB productivity.

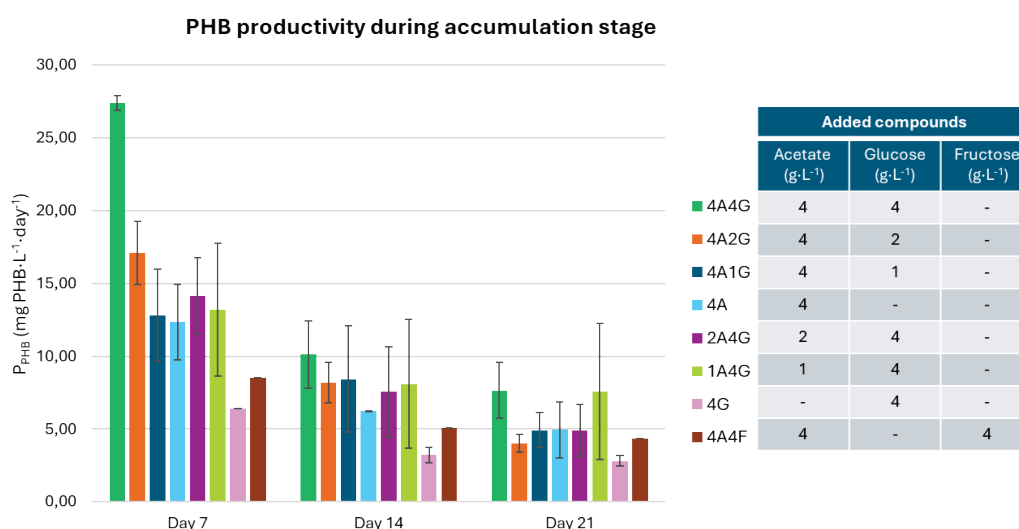


Figure 1. PHB productivity obtained in *Synechocystis salina* cultures in heterotrophy using different concentrations of acetate, glucose and fructose.

Keywords: cianobacteria; *Synechocystis*; PHB; heterotrophy.

Acknowledgements. This work is funded by MCIN/AEI and FEDER a way of making Europe, project PID2021-126564OB-C31.

¹ Panda B, Mallick N. *Appl Microbiol.* **2007**; 44(2), 194.

OPTIMIZACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO DE *Aurantiochytrium limacinum*: UN ENFOQUE BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS

P. González-Cabrera

S. Kichouh-Aiadi, L. López-Rosales, P. A. González-Moreno,
F. García-Camacho and A. Sánchez-Mirón



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemical Engineering, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería,
E04120 Almería (Spain); pgc187@ual.es

El ácido docosahexaenoico (DHA) es un ácido graso poliinsaturado (PUFA) clave para la salud y ampliamente usado en suplementos en alimentación humana y para piensos animales. Actualmente, la mayoría del DHA proviene de aceites de pescado, un método costoso (más de 10,9 USD/kg) con impactos ambientales negativos como la sobrepesca y contaminación¹. Como alternativa, el DHA puede obtenerse de microorganismos marinos, como *Aurantiochytrium limacinum*, una especie heterótrofa aceptada por la EFSA y catalogado en el listado de Novel Foods para producir DHA². *A. limacinum* es capaz de acumular hasta un 73% de su peso seco en lípidos, de los cuales un 35-47% corresponde a DHA^{3,4}. Sin embargo, los medios de cultivo utilizados habitualmente para la producción de *A. limacinum*, basados principalmente en glucosa, son costosos. Por ello, es crucial desarrollar un medio de cultivo que maximice la producción de DHA y reduzca costos mediante el uso de nutrientes más sostenibles y asequibles.

En este trabajo se ha formulado un medio de cultivo específico para *A. limacinum* mediante el uso de un algoritmo genético (A.G.), con el objetivo de maximizar tanto la producción de biomasa como de DHA respecto a cultivos realizados con el medio control. El A.G. se programó para optimizar las concentraciones de 8 nutrientes, clasificados en fuentes de carbono (glucosa, sacarosa y glicerol), fuentes de nitrógeno orgánicas (extracto de levadura, peptona y urea) y fuentes de nitrógeno inorgánicas (nitrato de sodio y cloruro de amonio). Los cultivos se realizaron en matraces de 25mL con un volumen de trabajo de 5 mL colocados en un incubador a 23°C y con agitación continua a 100 rpm. Cada formulación propuesta por el A.G. fue ensayada por duplicado, y los cultivos tuvieron una duración de 11 días.

Tras 5 generaciones, en las que se probaron un total de 80 formulaciones distintas, el proceso de optimización se dio por finalizado al no observar mejoras en la producción de biomasa ni de DHA en las mejores formulaciones de generaciones sucesivas. La formulación óptima mejoró la producción de DHA respecto al cultivo control en un 81 %. Un análisis estadístico reveló que el glicerol y el extracto de levadura promovieron la producción de biomasa y DHA, mientras que la sacarosa y las fuentes de nitrógeno inorgánico resultaron inhibitorias a concentraciones elevadas. La formulación óptima del medio de cultivo permitió reducir el coste de producción por unidad de masa en un 48%.

La formulación final del nuevo medio de cultivo ofrece una opción más sostenible respecto a los medios usados de forma habitual. En futuros ensayos se comprobará su comportamiento a mayor escala y se realizarán subcultivos para observar la robustez de los resultados obtenidos a pequeña escala.

Keywords: *Aurantiochytrium limacinum* SR21; ácido docosahexaenoico (DHA); algoritmo genético; medio de cultivo; función objetivo (F.O).

Acknowledgements. El trabajo ha sido financiado por la Universidad de Almería y Brisk S.L. en el marco de la ayuda TRFE-I-2023/006 de la convocatoria Proyectos UALtransferE 2023 - Acciones de Transferencia Innovadoras.

¹Chi, G.; Xu, Y.; Cao, X.; Li, Z.; Cao, M.; Chisti, Y.; He, N. *Biotechnology advances*. **2022**, 55, 107897

²Huang, T. Y.; Lu, W. C.; Chu, I. M. *Bioresource Technology*. **2012**, 123, 8.

³Liang, Y.; Sarkany, N.; Cui, Y.; Yesuf, J.; Trushenski, J.; Blackburn, J. W. *Bioresource Technology*, **2010**, 101(10), 3623.

⁴Wang, K.; Sun, T.; Cui, J.; Liu, L.; Bi, Y.; Pei, G.; Zhang, W. *Bioresource technology*. **2018**, 260, 124.

EFFECTO DE LAS CONDICIONES DE EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD MICROBIANA DE EXTRACTOS DE COMPOST Y SU CAPACIDAD SUPRESORA FRENTE A HONGOS FITOPATÓGENOS

R. Jiménez

A. Robles-Rull, F. Suárez-Estrella y M.J. López



Use this QR code for
download the poster

Departamento Biología y Geología, Área de Microbiología, Universidad de Almería,
E04120 Almería (España), rjr247@ual.es

El compost y sus derivados han ganado relevancia en la agricultura debido a su efecto biopesticida, el cual proviene de las propiedades físico-químicas y microbiológicas del compost original. Estas propiedades pueden mejorarse mediante protocolos de extracción optimizados, lo que contribuye a una agricultura más sostenible y resiliente. Sin embargo, la falta de estándares de calidad limita su efectividad en el control de patógenos. El principal objetivo fue evaluar el efecto de diferentes condiciones de extracción y conservación sobre las características físico-químicas y microbiológicas de extractos de compost, así como sobre la capacidad supresora de los mismos frente a hongos fitopatógenos.

Para ello, se obtuvieron extractos a partir de compost de residuos vegetales, mediante cuatro protocolos de extracción diferenciados por la temperatura y tiempo de extracción (CEP1-4). Los extractos resultantes se almacenaron durante 3 meses a diferentes temperaturas (4 °C, -20 °C y -80 °C) y se analizaron sus propiedades físico-químicas (pH, conductividad eléctrica), biológicas (DBO, índice de germinación) y microbiológicas. Adicionalmente, se evaluó su capacidad supresora frente a hongos fitopatógenos: *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* y *Fusarium oxysporum*.

Se observó que los protocolos de extracción y las temperaturas de conservación influyeron significativamente en las propiedades físico-químicas, biológicas y microbiológicas de los extractos, así como en su capacidad supresora (**Figura 1**). En particular, las temperaturas de congelación disminuyeron la población microbiana funcional de los extractos y los valores promedio de DBO, aunque hubo diferencias significativas según el protocolo de extracción utilizado. En este contexto, los extractos obtenidos con el protocolo PE-4 demostraron la mejor capacidad supresora y estabilidad para mantener la población microbiana funcional y los valores de DBO durante el almacenamiento. En cambio, los extractos PE-1 y PE-2 experimentaron una notable reducción de la población microbiana y los valores más bajos de DBO tras tres meses de almacenamiento. Por otro lado, los extractos del protocolo PE-3 mostraron una menor población de microorganismos funcionales, pero dicha población y su capacidad supresora frente a hongos fitopatógenos se mantuvieron durante el período de almacenamiento.

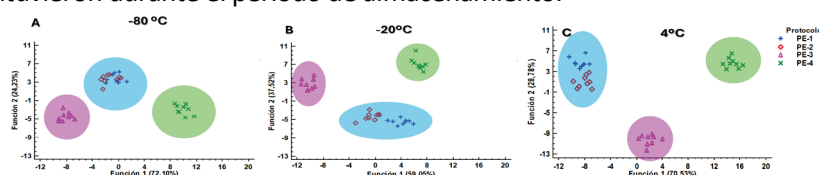


Figura 1. Análisis de funciones discriminantes que explican la variabilidad de los resultados de acuerdo a la caracterización físico-química, biológica y microbiológica de los extractos, así como su capacidad supresora frente a hongos fitopatógenos durante 3 meses de almacenamiento. **A:** extractos conservados a -80 °C. **B:** Extractos conservados a -20 °C. **C:** Extractos conservados a 4 °C.

Palabras clave: extracto de compost; supresión; conservación; diversidad funcional.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado a través del Proyecto Propio de la Universidad de Almería PYTUAL_2024_001, titulado “Agrobiotecnología: Desarrollo de prebióticos y probióticos para agricultura”, así como también gracias a una Ayuda Puente del Plan Propio de Investigación y Transferencia 2022 de la Universidad de Almería (PID2020-118402RB-I).

USING NILE RED FOR REAL-TIME LIPID MONITORING IN *Aurantiochytrium limacinum*: A DUAL-WAVELENGTH APPROACH TO LIPID PROFILING

S. Kichouh-Aiadi

P. González-Cabrera, L. López-Rosales, E. Navarro-López,
M. C. Cerón-García, M. J. Jiménez-Callejón, J. J. Gallardo-Rodríguez,
F. García-Camacho, A. Sánchez-Mirón and P. A. González-Moreno



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemical Engineering Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ska398@ual.es

In recent years, long-chain omega-3 fatty acids, particularly docosahexaenoic acid (DHA, 22:6 n-3) and eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5 n-3), have gained attention for their nutritional and health benefits, being essential for brain and retina functions¹. Traditionally obtained from marine sources like fish oil, their low concentration and the increasing demand for sustainable, high-yield sources have driven research into alternatives. In this context, some microalgae and other heterotrophic microorganisms have emerged as a promising source of omega-3, especially DHA, due to their ability to accumulate these lipids under controlled conditions. *Aurantiochytrium limacinum*, a marine microorganism classified as a thraustochytrid, is of great interest for producing polyunsaturated fatty acids (PUFAs) and odd-chain fatty acids (OCFAs) like C15:0 or C17:0, owing to its high capacity for lipid accumulation. Thraustochytrids synthesize DHA and store it as acyl-chains in triglycerides (TG) within lipid droplets (LDs) and phospholipids in cellular membranes². Notably, *A. limacinum* exhibits well-developed LDs enriched with n-3 PUFAs². The fatty acid profile of *A. limacinum* shifts throughout the cultivation period, posing challenges in determining the optimal harvest time to maximize lipid yield. This study provides a solution by using Nile Red (NR) staining as a rapid and cost-effective method to monitor these changes in real time. This method has been widely applied in autotrophic microalgae; however, the overlap between the NR signal associated with polar lipids and chlorophyll autofluorescence limits its effectiveness for quantitative lipid analysis³. In this study, by analyzing the relative composition of polar and neutral lipids at specific wavelengths, NR staining enables the tracking of the unsaturation index over the cultivation period. *A. limacinum* SR21 culture was monitored with NR staining at two specific wavelengths for emission and excitation, customized to track neutral and polar lipids separately (510 nm/583 nm for neutral lipids, 637 nm/553 nm for polar lipids). To further characterize the lipid composition, a fractionation analysis was performed to profile fatty acids in neutral lipids, glycolipids, and phospholipids, with additional NR measurements performed on each fraction. Neutral lipids contained a complete profile of saturated (SFAs) and polyunsaturated fatty acids (PUFAs), with C14:0 (2%), palmitic acid (36%), C15:0 (4%), C17:0 (3%), C18:0 (13%), n-6 DPA (5%), and DHA (28%). A strong correlation was established between the neutral lipid emission/excitation ratio and total saponifiable lipids. Phospholipid analysis revealed a predominance of DHA, with palmitic acid (30%), C18:0 (15%) and DHA (55%) in the phospholipid fraction. Observations indicated that phospholipids did not excite at the neutral lipid wavelength, whereas neutral lipids showed reduced excitation at the polar lipid wavelength. This dual-wavelength method provided a robust ratio reflecting saturation and unsaturation balance, strongly correlating with the unsaturation index (PUFA/SFA).

This approach offers an economical and efficient solution for monitoring fatty acid production in real time during industrial culture, which is crucial as *A. limacinum* displays low fatty acid accumulation in early growth stages. Timely monitoring allows for optimized harvest timing to maximize lipid yields.

Keywords: nile red; DHA; *Aurantiochytrium limacinum*; lipids.

¹ Yokochi, T.; Honda, D.; Higashihara, T.; Nakahara, T. *Applied Microbiology and Biotechnology*. **1998**, 49, 72.

² Watanabe, T.; Sakiyama, R.; Iimi, Y.; Sekine, S.; Abe, E.; Nomura, K. H.; Ito, M. *Journal of Lipid Research*. **2017**, 58(12), 2334.

³ Mendoza Guzmán, H.; de la Jara Valido, A.; Freijanes Presmanes, K.; Carmona Duarte, L. *Journal of applied phycology*. **2012**, 24, 1237.

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y MOLECULAR DE UN NUEVO MUTANTE ALTERADO EN LA DENSIDAD DE TRICOMAS

J. D. López-Fábregas

R. Fonseca, R. Lebrón, C. Capel, F. J. Yuste-Lisbona, R. Lozano and J. Capel



Use this QR code for
download the poster

Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (BITAL), Universidad de Almería,
04120 Almería (España), Jlf266@ual.es

Los tricomas son estructuras celulares especializadas que pueden observarse en la epidermis de la parte aérea de muchas plantas terrestres y se asemejan a pelos (*trichos*, significa pelos en griego)¹. Cumplen diversas funciones en la planta, tales como la tolerancia al estrés hídrico y térmico, la mitigación de los rayos UV o actuar de barrera mecánica que dificulta la diseminación de plagas¹. La mayor parte de los estudios sobre tricomas han tenido lugar en la especie modelo *Arabidopsis thaliana*, que presenta tricomas de tipo unicelular y no secretores de sustancias en todos los órganos aéreos de la planta¹. En las solanáceas, como el tomate (*Solanum lycopersicum*), la patata (*S. tuberosum*), o la berenjena (*S. melongena*) podemos diferenciar siete tipos de tricomas (I-VII) que se agrupan en dos categorías². En la primera categoría están los tricomas glandulares (tipos I, IV, VI y VII), que funcionan como biofactorías que producen gran cantidad de compuestos, desde aceites esenciales, atrayentes o repelentes de plagas hasta sustancias tóxicas para insectos. En la segunda categoría están los tricomas no glandulares (tipos II, III y V) que, entre otras funciones, constituyen barreras físicas para las plagas. Estudios de biología del desarrollo de los tricomas de *Arabidopsis* han permitido conocer en detalle cuántos genes, y las interacciones que establecen entre sí, controlan la formación y la densidad de tricomas en los distintos órganos de las plantas². No obstante, la diversidad de tricomas en *Arabidopsis* es reducida, no presenta diferentes tipos ni tricomas glandulares, por lo que las rutas de formación de tricomas descritas en *Arabidopsis* se aplican solo a las rósidias, y no a las astéridias, grupo que incluye a las solanáceas. En cuanto al desarrollo de tricomas en solanáceas, si bien se han caracterizado algunos mutantes alterados en la densidad o la estructura de los tricomas, la ruta de formación de estos sigue muy lejos de estar tan bien descrita. Por ello, en los últimos años se han dedicado muchos esfuerzos al estudio de este proceso, principalmente mediante el análisis genético de mutantes². En este trabajo, se caracteriza fenotípica y molecularmente un nuevo mutante afectado en la densidad de tricomas. Este mutante surgió de forma espontánea y muestra un modo de herencia monogénica recesiva. Las plantas homocigotas para la mutación presentan una ausencia casi total de tricomas de tipo I en los tejidos vegetativos y reproductivos. Se han realizado análisis transcriptómicos de las plantas mutantes para identificar nuevos genes involucrados en la formación de los tricomas de tomate. Este conjunto de resultados nos permite aportar conocimiento sobre las rutas moleculares que controlan la formación de tricomas en *S. lycopersicum* y, por ende, en la resistencia a estreses bióticos y abióticos.

Palabras clave: tricomas; mutagénesis; transcriptómica; biología del desarrollo.

Agradecimientos. Esta investigación está financiada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (proyecto PID2022-142901NB-I00).

¹ Serna, L.; Martin, C. *Trends in Plant Science*. **2006**, 11(6), 274.

² Fonseca, R. *La mutagénesis como herramienta de genómica funcional en tomate: caracterización de los mutantes succulent stamens2 y hairplus*. Tesis doctoral, **2020**. Universidad de Almería.

SOLAR THERMAL ENERGY MICROALGAE DRYING: AN ALTERNATIVE ECO-SUSTAINABILITY DRYING METHOD PROPOSAL

R. López-Pastor^{1,3}

M. G. Pinna-Hernández^{1,3}, J. A. Sánchez Molina^{2,3} and
F. G. Acien Fernández^{1,3}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemical Engineering; ² Informatics and ³ Solar Energy Research Centre (CIESOL); ³ Joint Centre University of Almería-CIEMAT and University of Almería, 04120 Almería (Spain); rlp648@ual.es

The algae industry is highly relevant nowadays, being used in many different sectors such as cosmetics, energy, pharmaceuticals, and agriculture. Algae production is divided into two main phases: cultivation and stabilization after harvest¹. Like other industries, the algae industry is focused on reducing production costs. Many researchers are working on improving the design and operation of raceway reactors, with significant achievements in mass transfer, fluid dynamics, and temperature control². However, harvesting and stabilization have been less studied, despite representing more than 30 % of overall production costs³. This work focuses on the technical and economic feasibility study of a renewable alternative drying system, based on the combination of solar energy with a rotary dryer, as well as the development of a prototype designed for algae production of 30 kg per day, which is the peak production harvested from a raceway reactor of approximately 1,000 m². The solar collectors heat the air up to 70° C, which is then introduced into the rotary dryer. If the available solar energy is insufficient, a biomass boiler is used as auxiliary energy (hybridization of renewable technologies). The mass balance is performed using temperature and humidity sensors at the system's inlet and outlet, considering the air flow rate (600-2,000 LPM). Once the humidity and temperature are equalized at the inlet and outlet of the system, the drying process will have been completed. In the case of the prototype, hot water collectors and a heat exchanger are being employed to raise the drying air temperature to 70° C to first evaluate the practical feasibility of the system. The objective of this project is to achieve a drying rate of 5 kg of biomass per hour.

Currently, the maximum drying rate is 1 kg/hour. To improve this result, thermal loss produced by conduction between the walls of the dryer and the environment will be reduced by applying thermal insulation. On the other hand, the inlet air to the system has a humidity level of around 70-80 %, which considerably reduces its mass transfer capacity when removing the water contained in the biomass to be dried. Nevertheless, the biggest issue in the drying process is the air dynamics inside the rotary dryer, as the contact between the generated air channel and the biomass is very poor. Therefore, a series of diffusers had been designed to be attached to the air inlet of the rotary dryer to enhance the air dynamics inside and, consequently, improve mass transfer. The economic analysis estimates that the proposed system will save 0.40 € per kg of biomass compared to drying with a spray dryer, and 0.53 € per kg of biomass if we additionally incorporate aerothermal energy.

Keywords: biotechnology; solar energy; spray dryer.

Acknowledgements. The corresponding author thanks the support of the PPIT-UAL, ALCERES-CPP2021-008448 and Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027 under the Programa: 54.A.

¹ Spolaore, P.; Joannis-Cassan, C.; Duran, E.; Isambert, A. *J. Biosci. Bioeng.* **2006**, 101(2), 87.

² Rodríguez-Miranda, E.; Guzmán, J. L.; Acien, F. G.; Berenguel, M.; Visioli, A. *Biotechnol. Bioeng.* **2021**, 118(3), 1186.

³ Molina Grima, E.; Belarbi, E. H.; Acien Fernández, F. G.; Robles Medina, A.; Chisti, Y. *Biotechnol. Adv.* **2003**, 20 (7–8), 491.

OBTENCIÓN DE EXTRACTOS DE COMPOST A LA CARTA MEDIANTE BIOAUMENTACIÓN CON MICROORGANISMOS AUTÓCTONOS Y SU EFECTO SOBRE EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* EN PLANTAS DE TOMATE

D. Lorente-Escánez

F. Suárez-Estrella, J. A. López-González y M. J. López



Use this QR code for
download the poster

Área de Microbiología, Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, ceia3, CIAMBITAL, E04120, Almería (Spain); dle511@ual.es

La escasez de alimentos representa un desafío crítico para el futuro de la población mundial, agravado por los efectos del cambio climático y el continuo crecimiento demográfico. A pesar del importante papel de los pesticidas en la reducción de las pérdidas de los cultivos, los riesgos para la salud humana y el medio ambiente asociados a su uso han impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles¹. En este sentido, la aplicación de enmiendas orgánicas como el compost emerge como una estrategia prometedora para el mantenimiento de la salud vegetal. El microbioma de determinados compost tiene la capacidad de suprimir el desarrollo de organismos fitopatógenos mediante diversos mecanismos, que incluyen la competencia directa por los nutrientes, y la producción de compuestos antimicrobianos y enzimas líticas.² Una de las principales estrategias para aprovechar el potencial fitoprotector de los residuos compostados es la obtención de extractos acuosos de compost, ricos en compuestos bioactivos y microorganismos beneficiosos que aseguran las necesidades nutricionales y contribuyen de forma significativa al control de fitopatógenos³.

El objetivo de este trabajo fue la caracterización biológica y funcional de extractos procedentes de compost de distinto tamaño de partícula (3 y 20 mm), así como el estudio del efecto de la bioaumentación de los extractos con dos cepas microbianas con capacidad glucanolítica y quitinolítica. Para ello se llevó a cabo el recuento de diversos grupos microbianos y el estudio de los perfiles enzimáticos con las microplacas Biolog Ecoplates™. Asimismo, se evaluó la capacidad fitoestimulante y fitoprotectora de los extractos mediante la realización de bioensayos de germinación con semillas de berro y el estudio de su capacidad supresora *in vivo* frente a *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (FOL) en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* var. *Marmande*). Los resultados revelaron que los recuentos de grupos microbianos generales de los extractos se vieron incrementados al emplear un compost de partida de menor tamaño de partícula. A su vez, la inoculación de los extractos con las cepas seleccionadas supuso un aumento de la abundancia de los grupos microbianos evaluados, así como de su diversidad e intensidad metabólica. De forma general, los extractos evaluados presentaron un efecto fitoestimulante en el bioensayo de germinación, especialmente notable con el extracto fortificado diluido en una proporción 1/10 en agua. La aplicación preventiva de los extractos de compost en el bioensayo realizado amortiguó los daños causados por FOL en plantas de tomate infectadas, evidenciando su carácter fitoprotector frente al estrés biótico inducido por este hongo fitopatógeno.

Palabras clave: extractos de compost; control biológico; diversidad funcional; bioaumentación.

Agradecimientos. Trabajo financiado a través del Proyecto Propio de la Universidad de Almería PYTUAL_2024_001, “Desarrollo de prebióticos y probióticos para agricultura” y gracias a una Ayuda Puente del Plan Propio de Investigación y Transferencia 2022 de la Universidad de Almería (PID2020-118402RB-I00).

¹ Fenibo, E.O.; Ijoma, G. N.; Matambo, T. *Biopesticides in Sustainable Agriculture: Current Status and Future Prospects*, **2022**, 1.

² De Corato, U. *Rhizosphere*. **2020**, 13, 100192.

³ Pilla, N.; Tranchida-Lombardo, V.; Gabrielli, P.; Aguzzi, A.; Caputo, M.; Lucarini, M.; Durazzo, A.; Zaccardelli, M. *Horticulturae*. **2023**, 9(9), 984.

PLASTID DNA IS A MAJOR SOURCE OF NUCLEAR GENOME COMPLEXITY AND PF RNA GENES IN THE ORPHAN CROP MORINGA

J. P. Marczuk-Rojas¹

A. Salmerón², A. Alcayde³, V. Isanbaev³ and L. Carretero-Paulet¹



Use this QR code for
download the poster

¹Department of Biology and Geology, “Pabellón de Historia Natural-Centro de Investigación de Colecciones Científicas de la Universidad de Almería” (PHN-CECOUAL), Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain);

²Department of Mathematics, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ³Department of Engineering, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); jmr386@ual.es

Unlike Transposable Elements (TEs) and gene/genome duplication, the role of the so-called nuclear plastid DNA sequences (NUPTs) in shaping the evolution of genome architecture and function remains poorly studied. We investigate here the functional and evolutionary fate of NUPTs in the genome of the orphan crop *Moringa oleifera* (moringa)¹, featured by the highest fraction of plastid DNA found so far in any plant genome^{2,3}, focusing on i) any potential biases in their distribution in relation to specific nuclear genomic features, ii) their contribution to the emergence of new genes and gene regions, and iii) their impact on the expression of target nuclear genes. In agreement with their potential mutagenic effect, NUPTs are underrepresented among structural genes, although their overall transcription levels and broadness were only lower when involved exonic regions; the occurrence of plastid DNA generally did not result in a broader expression, except among those affected in introns by older NUPTs. In contrast, we found a strong enrichment of NUPTs among specific superfamilies of retrotransposons and several classes of RNA genes, including those participating in the protein biosynthetic machinery (*i.e.*, rRNA and tRNA genes) and a specific class of regulatory RNAs. A significant fraction of NUPT RNA genes was found to be functionally expressed, thus potentially contributing to the nuclear pool. Our results complete our view of the molecular factors driving the evolution of nuclear genome architecture and function, and support plastid DNA in moringa as a major source of i) genome complexity and ii) the nuclear pool of RNA genes⁴.

Keywords: organellar genomes; genome structure and evolution; *isrR* genes; moringa; NUPTs; Non-coding RNAs; Small RNAs; rRNA genes; tRNA genes.

Acknowledgements. This work was supported by a “Proyectos I+D Generación de Conocimiento” grant from the Spanish Ministry of Science and Innovation (grant code: PID2020-113277GB-I00) to L. Carretero-Paulet and by funds received by the “Sistema de Información Científica de Andalucía” Research Group id BIO359. Partially funded by grants PID2019-106758GB-C32 and PID2022-139293NB-C31 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033, “ERDF A way of making Europe”, to A. Salmerón.

¹ Chang, J.; Marczuk-Rojas, J. P.; Waterman, C.; Garcia-Llanos, A.; Chen, S.; Ma, X.; Hulse-Kemp, A.; Van Deynze, A.; Van de Peer, Y.; Carretero-Paulet, L. *Plant Genome*. **2022**, 15 (3).

² Ojeda-López, J.; Marczuk-Rojas, J. P.; Polushkina, O. A.; Purucker, D.; Salinas, M.; Carretero-Paulet, L. *Sci Rep*. **2020**, 10(1).

³ Marczuk-Rojas, J. P.; Álamo-Sierra, A. M.; Salmerón, A.; Alcayde, A.; Isanbaev, V.; Carretero-Paulet, L. *BMC Genomics*. **2024**, 25(1).

⁴ Marczuk-Rojas, J. P.; Salmerón, A.; Alcayde, A.; Isanbaev, V.; Carretero-Paulet, L. *BMC Plant Biol* **2024**, 24 (1).

USE OF CERAMIC MEMBRANES IN DOWNSTREAM PROCESSING OF ALGAE BIOMASS

C. Marina-Montes¹

M. Barceló-Villalobos², J. C. de Carvalho³, A. Ramos Fernández,
T. Lafarga¹ and G. Acién¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Ciesol Solar Energy Research Centre, Joint Centre Universidad de Almería-CIEMAT, 04120 Almería (Spain);

² CHLYDRO, Avda. Secundino Zuazo, 16 7B, 28055 Madrid (Spain); ³ Bioprocess Engineering Department, Federal University of Paraná, 19060, 81531-980 Curitiba - PR – Brasil; cmm686@ual.es

Increasing interest and consumption of natural products has led to pay special attention to both micro and macroalgae (seaweed) biomass valorization. In addition to their high nutritional value (proteins, lipids, carbohydrates, pigments, etc.), algae biomass is valued for producing bioactive compounds which can be used in different applications (agriculture, food, engineering, cosmetics, etc.)¹ However, processing microalgae biomass is a major challenge in developing industrial processes related to the management of this type of organism. The use of ceramic ultrafiltration membranes opens the door to the development of more sustainable downstream processes for algae. These membranes have demonstrated to be useful for the concentration and fractionation of valuable compounds.

In the present study, different ceramic membranes have been evaluated for (1) the concentration of microalgae solutions of *Scenedesmus Almeriensis*, and (2) the separation of valuable compounds after cell-disruption in the seaweed *Ulva Mutabilis*. In the first case study, experiments were performed at different scales, from laboratory to pilot scale. The main variables studied include the characteristics of the samples (biomass concentration), the operation conditions (pressure, temperature, flow), and the membrane type (pore size, dimensions, etc.). Based on these results a model capable of predicting the performance of the membrane was developed, being a useful tool for the scale-up of these technologies. Regarding the second case study, six different fractions of ulvans (sulfated polysaccharides) were obtained by employing ceramic micro-ultrafiltration membranes of different pore sizes (0.1 µm, 300 kDa, 50 kDa, and 15 kDa). Monosaccharide analysis of these six fractions showed the potential of micro-ultrafiltration to improve the purity of ulvans, increasing the content of certain monosaccharides (rhamnose and xylose) while reducing the content of non-desired compounds (glucose, ribose, small molecules, etc).

Keywords: microalgae; ceramic membranas; fractionation; foods.

Acknowledgements. This work forms part of the ALGA-HUB project (TED 2021-131555B-C21) funded by the Ministry of Science and Innovation of the government of Spain. CMM's work is funded by the Ministry of Science and Innovation under the "Juan de la Cierva" postdoctoral fellowship (JDC2022-048280-I).

¹ Griffiths, M.; Harrison, S.T.L.; Smit, M.; Maharajh; D.; *Major Commercial Products from Micro- and Macroalgae*. In. Springer, Cham, **2016**; 269.

DIVERSIDAD MICROBIANA EN LODOS DE ALPECHÍN: ESTUDIO FUNCIONAL Y TOXICOLÓGICO

A. Miñarro-Padilla

F. Suárez Estrella, M. R. Martínez-Gallardo y M. J. López-López



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería,
E04120 Almería (España); amp137@inlumine.ual.es*

El alpechín es el residuo líquido procedente de la extracción de aceite de oliva. Presenta carácter fitotóxico y antimicrobiano, debido al elevado contenido en compuestos recalcitrantes. Tradicionalmente, este residuo ha sido mal gestionado mediante su vertido en balsas donde la fase acuosa se evapora en la época más calurosa del año. Dicha práctica puede provocar la contaminación de suelos y acuíferos, ya que la mayoría de estas balsas no están adecuadamente dimensionadas e impermeabilizadas, por lo que se producen importantes lixiviaciones. Además, los lodos derivados de los episodios cíclicos de llenado y evaporación resultan más tóxicos que el alpechín original debido a que se concentran los compuestos más recalcitrantes. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue el estudio de la toxicidad presente en lodos de alpechín de diversa procedencia, así como su caracterización físico-química, funcional y microbiológica.

Para ello, se obtuvieron muestras de lodos de alpechín procedentes de 11 balsas de evaporación. Los parámetros analizados en estas muestras fueron la fitotoxicidad, mediante el estudio del índice de germinación en semillas de berro (*Lepidium sativum*); ecotoxicidad, basado en la determinación de la bioluminiscencia emitida por la bacteria marina *Allivibrio fischeri*; la biodiversidad funcional, mediante el análisis del perfil fisiológico de las comunidades microbianas presente en los lodos, usando microplacas Biolog® EcoPlate™; la diversidad taxonómica, aplicando técnicas de secuenciación masiva y análisis bioinformático; y parámetros físico-químicos como pH, conductividad eléctrica y materia orgánica.

Los resultados obtenidos fueron muy variables debido a la gran heterogeneidad de las muestras, destacando, de forma general, una ecotoxicidad moderada-alta y valores de biodiversidad funcional superiores a lo esperado, considerando dicha toxicidad. Además, se observó que las muestras más tóxicas presentaban un pH más ácido y una predominante actividad metabólica asociada al uso de sustancias poliméricas, relacionadas con el carácter tóxico y recalcitrante de estos residuos. Por otro lado, los valores del índice de germinación fueron muy variables, desde lodos muy fitotóxicos a lodos con carácter fitoestimulante. Este fenómeno se relacionó con factores físico-químicos, como el contenido en materia orgánica y pH, así como con factores ambientales, como el estado de actividad y tiempo de uso de las balsas de evaporación. También se observó que predominaban bacterias de las familias *Pseudomonadaceae*, *Moraxellaceae*, *Sphingomonadaceae* y *Microbacteriaceae*, implicadas en la degradación de sustancias recalcitrantes.

Estos resultados demuestran que los lodos de alpechín son una importante fuente de materia orgánica y de microorganismos útiles para la biorremediación. Sin embargo, es esencial tratarlos adecuadamente antes de su uso para evitar posibles efectos tóxicos a nivel agronómico y ambiental. La estimulación de la microbiota autóctona se destaca como una técnica de descontaminación sostenible y respetuosa con el medioambiente.

Keywords: fitotoxicidad; ecotoxicidad; metagenómica; microplacas Biolog Ecoplate.

Acknowledgements. Este trabajo ha sido financiado gracias al proyecto TED2021-129481B-C32 (OLIFE_RELIFE). 2023-2024. Proyectos de Transición Ecológica y Digital 2021. Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

VALORIZACIÓN DE LA BIOMASA DEL ALGA INVASORA *Rugulopteryx okamurae* PARA SU APLICACIÓN EN NUTRICIÓN ACUÍCOLA

A. M. Guillén

I. C. Ruiz-Rodríguez, A. Galafat, M. I. Sáez; F. López-Figueroa, J. Vega,
F. García-Barroso, F. J. Alarcón y A. J. Vizcaíno



Use this QR code for
download the poster

Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería,
E04120 Almería (España); amq738@inlumine.ual.es

La creciente expansión del alga parda exótica *Rugulopteryx okamurae* en las costas andaluzas se presenta como una gran amenaza para la biodiversidad marina, causando un gran impacto sobre los ecosistemas costeros, por lo que se requiere la toma de medidas coordinadas urgentes como planes de retirada de los arribazones o planes de eliminación por valorización mediante la búsqueda de usos y aprovechamientos sostenibles. Dado el potencial de las macroalgas como ingredientes/aditivos en dietas para especies de acuicultura, este trabajo se centra en el desarrollo de tratamientos biotecnológicos basados en procesos de hidrólisis enzimática que permitan la valorización de *R. okamurae* mejorando la biodisponibilidad de los nutrientes. Para ello, se empleó la biomasa de *R. okamurae* proporcionada por la Universidad de Málaga que se sometió a cuatro tratamientos de hidrólisis enzimática adicionando distintos cócteles de enzimas comerciales que proporcionan diferentes combinaciones de actividad celulasa, proteasa, xilanas y β -glucanasa en una ratio enzima/sustrato de 0,05 ([E]/[S]). Adicionalmente, se incluyó un ensayo en blanco en ausencia de enzimas comerciales. El ensayo se llevó a cabo durante un período de 5 horas, tomando muestras de la mezcla de reacción a los 0, 30, 60, 120, 180, 240 y 300 minutos, para la determinación del contenido en azúcares reductores y polifenoles liberados. En general, los resultados revelaron un incremento significativo en la concentración de azúcares reductores y polifenoles liberados como consecuencia de la aplicación de estos tratamientos. En todos los casos se observó un incremento gradual de la concentración de equivalentes de glucosa y polifenoles en el medio a lo largo del tiempo de reacción, alcanzándose valores significativamente más altos ($p < 0,05$) que los observado en el grupo control (CT), especialmente en el tratamiento E4 (**Figura 1**). Por tanto, se confirma la efectividad de procesos de hidrólisis enzimática como herramienta para incrementar la biodisponibilidad y bioaccesibilidad de los nutrientes y compuestos bioactivos presentes en la biomasa de algas, aumentado su valor como posible alternativa para su uso como ingrediente/aditivo en nutrición animal.

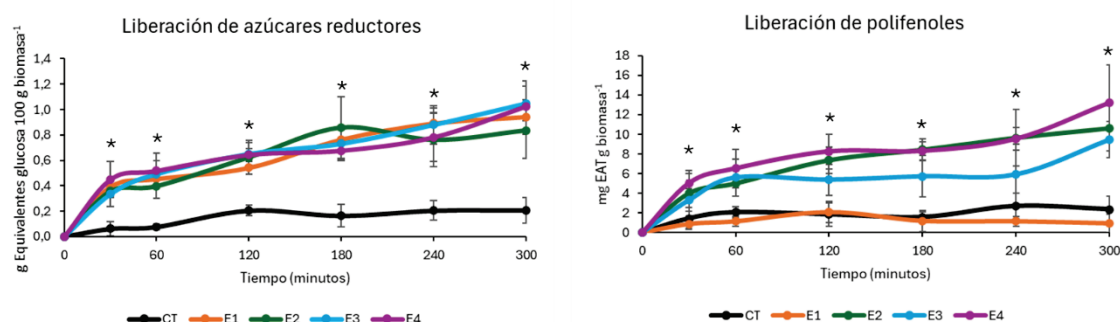


Figura 1. Liberación de azúcares reductores y polifenoles totales desde la biomasa de *R. okamurae* durante los distintos tratamientos de hidrólisis enzimática. CT (sin enzimas); E1 (Carbohidrasas); E2 (Carbohidrasas + celulasa + proteasas; 2:2:1 p:p); E3 (Carbohidrasas + celulasa + proteasas; 3:2:1 p:p); E4 (Carbohidrasas + proteasas, 4:1 p:p). Los asteriscos denotan diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$).

Keywords: biotecnología; enzimas; acuicultura.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PCM_00081 (Plan Complementario de Ciencias Marinas y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Junta de Andalucía).

GENOME-WIDE ASSOCIATION STUDY IDENTIFIES NOVEL LOCI REGULATING FRUIT SIZE AND SHAPE IN CLOSE WILD RELATIVES OF TOMATO

S. Núñez-Escánez¹

A. S. Quevedo-Colmena¹, J. M. Pérez¹, S. Bretones¹, T. Barragán-Lozano¹,
V. Villalobos-Ramírez¹, R. Fonseca¹, R. Lebrón¹, F. J. Yuste-Lisbona¹,
J. M. Jiménez-Gómez² and R. Lozano¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (CIAMBITAL), Universidad de Almería. Almería (Spain); ² Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP), UPM-INIA/CSIC, Madrid (Spain);
sne128@ual.es

The history of crop domestication and plant breeding is recorded within plant genomes. Even though tomato is a model species for plant biology, its genome remains largely unknown due to human selection practices that prioritize agricultural fitness over genetic diversity and genomic information. This makes the study of wild relatives especially valuable nowadays. In tomato (*Solanum lycopersicum* L.), genetic diversity is only a fraction of what is found in its closest relatives, *S. pimpinellifolium* and *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*¹. In this study, we report a comprehensive analysis of 28 and 25 wild accessions of *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* and *S. pimpinellifolium*, respectively. With the idea of maximizing genetic diversity under study, these accessions were chosen based on their distant position in a phylogenetic tree constructed using resequencing data from over 750 tomato accessions, alongside an additional 1,000 lines genotyped with microarrays. We assessed four fruit-related traits under commercial greenhouse conditions using two blocks of six plants each, including the selected wild relative species and the Moneymaker cultivar, which served as a control. Concretely, we evaluated weight, diameter, length and locule number. Additionally, we sequenced the genomic DNA of the 54 accessions under study with Illumina short-read sequencing technology to obtain a detailed view of the alleles present in each line. It generated a total of 4.4 trillion base pairs of sequence, with a median depth of 18 reads per nucleotide, and coverage of 98.8% of the assembled genome (version SL4.0). After aligning the reads against the tomato reference genome, we generated a final set of 7,919,348 SNPs of whom 188,985 affect genic coding sequences. We combined phenotypic and genotypic data to conduct Genome-Wide Association Studies (GWAS) to examine the genetic variants in wild accessions and identify those statistically associated with specific phenotypic traits². The GWAS analysis enabled us to pinpoint novel genomic regions associated to fruit size and shape, offering valuable insights into the genetic architecture underlying these traits and paving the way for further exploration of functional alleles in tomato crop improvement.

Keywords: fruit size and shape; *S. lycopersicum* var. *Cerasiforme*; *S. pimpinellifolium*; GWAS.

Acknowledgements. This work was supported by the PID2023-151867OB-C31 research grant funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation (MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

¹ Lin, T.; Zhu, G.; Zhang, J.; Xu, X.; Yu, Q.; Zheng, Z.; Huang, S. *Nature genetics*. **2014**, *46*, 1220.

² Uffelmann, E.; Huang, Q. Q.; Munung, N. S.; De Vries, J.; Okada, Y.; Martin, A. R.; Posthuma, D. *Nature Reviews Methods Primers*. **2021**, *1*, 59.

STRUCTURAL AND ENZYMATIC CHARACTERISATION OF HISTIDINE AMMONIA-LYASE FROM *Serratia marcescens*

V. A. Ocas-Allison

L. M. Contreras-Moyeja, F. J. Las Heras-Vázquez, J. M. Clemente-Jiménez,
A. Carrillo-Moreno and F. Rodríguez-Vico



Use this QR code for
download the poster

Biochemistry and Molecular Biology Area, Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); voa707@inlumine.ual.es

The enzyme histidine ammonia-lyase (HAL) catalyses the oxidative deamination of L-histidine to form trans-urocanic acid and ammonia.¹ This catalytic reaction is mediated by the electrophilic cofactor 3,5-dihydro-5-methyldieno-4H-imidazole-4-one (MIO).^{2,3} The present work aimed to study the activity, secondary structure and conformational stability of the HAL enzyme from *Serratia marcescens* using enzyme activity assays, fluorescence spectroscopy and circular dichroism (CD) in the far UV. The effect of pH and temperature on enzyme activity was studied, and it was found that the enzyme shows maximum activity at pH 8.5 and 45 °C. Experiments on the effect of pH on the fluorescence and secondary structure of *Sm*HAL indicated that the protein precipitates at pHs between 5 and 6.46. The protein acquires its native and functional conformation at pH 6.5 and maintains this stable conformation up to pH 9. The use of the fluorescent probe ANS in pH denaturation experiments revealed that *Sm*HAL exhibits hydrophobic patches at pHs below 4.6. The conformational stability of *Sm*HAL was studied through chemical and thermal denaturations, however, both types of denaturations were irreversible, thus preventing thermodynamic characterisation of the unfolding process. Regarding guanidinium chloride (GdnCl), the removal of this denaturing agent promotes a partially folded form that differs from the native structure and is characterised by: (1) absence of activity on the substrate L-histidine, (2) a lower ellipticity at 222 nm and (3) a lower apparent denaturation temperature. At the pH of maximum activity, the T_m of *Sm*HAL was found to be 358.55 K, that is 85.55 °C, a very high value with respect to the temperature where it exhibits its maximum activity (45 °C), suggesting that this enzyme has a very high conformational stability at temperature. Finally, fluorescence attenuation experiments with acrylamide, caesium chloride (CsCl) and potassium iodide (KI) suggest that the best attenuating agent was acrylamide and that in the native state tryptophan and tyrosine residues are not exposed. The fact that the Stern-Volmer constants increase in the GdnCl-induced unfolded state suggests that these residues are now more accessible to attenuators.

Keywords: circular dichroism; fluorescenc; histidine ammonia-lyase; L-histidine.

Acknowledgements: This research was funded by the University of Almería's program for research and knowledge transfer, Grant P_FORT_GRUPOS_2023/30.

¹ Parmeggiani, F.; Weise, N. J.; Ahmed, S. T.; Turner, N. J. *Chem. Rev.* **2018**, *118*, 73.

² Röther, D.; Poppe, L.; Vieregutz, S.; Langer, B.; Rétey, J. *Eur. J. Biochem.* **2001**, *268*, 6011.

³ Salas-Garrucho, F.M.; Carrillo-Moreno, A.; Contreras, L. M.; Rodríguez-Vico, F.; Clemente-Jiménez, J. M.; Las Heras-Vázquez, F. J. *Int. J. Mol. Sci.* **2024**, *25*, 10163.

PROMOTING THE MIXOTROPHIC CULTURE OF *Chlorella sorokiniana* FOR STIMULATING THE PRODUCTION OF ANTIOXIDANTS AND BIOESTIMULANTS

M. K. Ojeda-Cruz²

L. G. Granda-Guaman¹, I. Pérez-Martín¹, Y. Soriano-Jerez¹,
E. Navarro-López¹, A. Sánchez-Mirón¹ and M. C. Cerón-García¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Chemical Engineering Department and Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain); ² Faculty of Engineering, University of Antioquia, 050010 Medellín (Colombia), maryuri.ojeda@udea.edu.co

Microalgae extracts can stimulate plant growth and to offer protection against different stress because of the content of polysaccharides, phytohormones and micronutrients. At cellular level, different stress response genes have been identified, as well as genes characteristic of cell growth and elongation whose expression is modulated by application of seaweed extracts^{1,2}. *Chlorella sorokiniana* has shown promising effects when used as biostimulant since it improves plant growth and productivity³. The main objectives of this work were (i) to evaluate the impact of different carbon sources and their concentration on the growth of *Chlorella sorokiniana* under mixotrophic conditions; (ii) to quantify the carotenoids content for its antioxidant capacity and enhancement of the immune system of plants⁴ and (iii) to evaluate the biostimulant effect of their extracts on *Brassica Rapa Pekinensis*. As one of the main problems of microalgae industrial facilities is biofouling, it was also measured at the end of the experiment by measuring the chlorophyll *a* fluorescence⁵. Five carbon sources were used (bicarbonate, glycerol, lactose, skim milk, and glucose), along with a control without carbon, at three concentrations of fixed carbon (1, 2.5, and 5 g C/L).

The results indicated that both the carbon source and concentration influenced growth kinetics. At 1 g C/L, skim milk promoted the fastest initial growth, while the lactose treatment at the same concentration optimized overall growth. By the end of the experiment, the skim milk treatment at 1 g C/L showed the highest nitrate consumption, consistent with the growth dynamics observed. Meanwhile, the bicarbonate treatment at 5 g C/L showed the highest phosphate consumption, likely due to an increased demand for phosphates in the energy metabolism driven by bicarbonate.

Biomass treated with bicarbonate significantly reduced root length compared to the control, and at 5 g C/L bicarbonate completely inhibited germination. Other treatments showed no significant difference in germination rates; however, there was an increase in root length compared to the control, suggesting that mixotrophic growth in *Chlorella sorokiniana* enhances the production of bioactive compounds beneficial to plant growth. This experiment highlights how the selection of carbon source and concentration in mixotrophic cultures of *Chlorella sorokiniana* can optimize biomass yield and nutrient consumption, contributing to the development of applications in biotechnology and sustainable agriculture.

Keywords: *Chlorella sorokiniana*; mixotrophic culture; carbon sources; carotenoids; biostimulants.

Acknowledgements. This research was funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (Project PDC2022-133206-I100), the European Regional Development Fund Program and Ministry of Science, Technology and Innovation (MinCiencias).

¹ El Arousi, H.; Elbaouchi, A.; Benhima, R.; Bendaou, N.; Smouni, A.; Wahby, I. *Acta Horticulturae*. **2016**, 1148, 13.

² Fang, S.; Hou, X.; Liang, X. *Front. Plant. Sci.* **2021**, 12, 1.

³ Kholssi, R.; Marks, E. A. N.; Miñón, J.; Montero, O.; Debsoubi A.; Rad, C. J. *Plant Growth Regul.* **2019**, 38, 644.

⁴ Fernández-García, E.; Carvajal-Lérida, I.; Jarén-Galán, M.; Garrido-Fernández, J.; Pérez-Gálvez, A.; Hornero-Méndez, D. *Food. Res. Int.* **2012**, 46(2), 438.

⁵ Soriano-Jerez, Y.; García-Abad, L.; Cerón-García, M. C.; Gallardo-Rodríguez, J. J.; Bressy, C.; García-Camacho, F.; Molina-Grima, E.; *Biofouling*. **2023**, 39, 483.

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE *Porphyridium cruentum* EN FOTOBIORREACTORES EMPLEANDO MATERIALES POLIMÉRICOS ANTIBIOFOULING

I. Pérez-Martín

Y. Soriano-Jerez, C. Bressy, F. García-Camacho, A. Sánchez-Mirón y
M. C. Cerón-García



Use this QR code for
download the poster

Departamento de Ingeniería Química, CITE II-A,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España), ipm299@ual.es

En los últimos años, se han logrado avances importantes en la utilización de las microalgas habiendo aumentado también su demanda de mercado. Sin embargo, aún se debe seguir mejorando su producción a escala industrial. La microalga *Porphyridium cruentum* es rica en pigmentos, lípidos, vitaminas y polisacáridos¹. Destaca principalmente por su alto contenido en ficoeritrina², colorante natural muy popular, polisacáridos sulfatados (también llamados SP), ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido araquidónico (AA), tocoferol y altos niveles de carotenoides^{3,4}. Uno de los principales factores que dificulta su producción en sistemas de larga duración es la adhesión celular, mayormente conocida como *biofouling* provocado en esta cepa principalmente por su alto contenido en exopolisacáridos¹. Este afecta a la productividad del cultivo ya que, cuando se forma, impide el paso de luz, disminuyendo así su crecimiento. En los últimos años se han desarrollado recubrimientos transparentes basados en poli(dimetil siloxano) y poli(etilenglicol) (PDMS-PEG), los cuales han demostrado reducir la adhesión celular incluso en fotobiorreactores externos de escala piloto tras 3 meses de cultivo: un 60% en tubulares con la microalga *Nannochloropsis gaditana* y un 72% para la microalga *Chlorella sorokiniana*, mientras que en fotobiorreactores tipo *flat-panels* se redujo la adhesión celular en más de un 90% para ambas microalgas⁵. El objetivo de este trabajo es comprobar la eficacia *antibiofouling* del recubrimiento transparente basado en PDMS-PEG para la microalga *Porphyridium cruentum*, además de su durabilidad para su reutilización. Para ello, se recubrió por completo un fotobiorreactor bolsa de 5 L de capacidad con el recubrimiento basado en PDMS utilizando un 4% p/p del copolímero DBE-311 (Gelest, USA) usando un espesor de 120 μm ⁵. Este recubrimiento ha demostrado reducir la adhesión celular un 60% en cultivos de 300 mL en agitación orbital para esta microalga. Como control se utilizó un fotobiorreactor bolsa de 5 L sin recubrimiento, utilizando el plástico tradicional TRC premium DH® (Sotrafa, España). En ellos se cultivó la microalga *Porphyridium cruentum* utilizando una relación nitrógeno-fósforo previamente optimizada (N/P = 15) para conseguir una alta productividad. En ambos fotobiorreactores se utilizó una irradiancia incidente de 300 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$, un caudal de aire a 0.1 $\text{v v}^{-1} \text{min}^{-1}$ y de CO_2 a 0.01 $\text{v v}^{-1} \text{min}^{-1}$ a demanda para mantener el pH a 8. La adhesión celular se ha evaluado en ambos fotobiorreactores al llegar al estado estacionario, calculando el área de ensuciamiento utilizando el software ImageJ. Se seguirá evaluando mediante seguimiento fotográfico cada 2 semanas durante el período de cultivo en modo continuo. Tras 3 meses de cultivo la adhesión celular se evaluará midiendo la fluorescencia de la clorofila *a* o mediante pesada, según la cantidad de *biofouling* formado⁵. Posteriormente, se reutilizarán otros 3 meses, para evaluar si el recubrimiento ha perdido eficacia *antibiofouling*.

Keywords: *biofouling*; adhesión celular; microalga; recubrimiento anfifílico; flat panel.

Acknowledgements. Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Economía español (Proyecto PDC2022-133206-I100), y el Programa del Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

¹ Sun, L.; Wang, C.; Shi, Q.; Ma, C. *Int. J. Biolog. Macromol.* **2009**, *45*, 42.

² Gantt, E. *Plant Physiol.* **1969**, *44*, 1629.

³ Ahern, T. J.; Katoh, S.; Sada, E. *Biotechnol. Bioeng.* **1983**, *25*, 1057.

⁴ Liberti, D.; Imbimbo, P.; Giustino, E.; D'Elia, L.; Ferraro, G.; Casillo, A.; Illiano, A.; Pinto, G.; Di Meo, M.C. *Biotechnol. Letters.* **2023**, *36*, 2551.

⁵ Soriano-Jerez, Y.; Macías-de la Rosa, A.; García-Abad, L.; López-Rosales, L.; Maza-Márquez, P.; García-Camacho, F.; Bressy, C.; Cerón-García, M. C.; Molina, E. *Chemosphere*, **2024**, *347*, 140669.

VALORIZACIÓN DE LA MACROALGA *Ulva mutabilis*

A. Ramos-Fernández^{1, 2}

C. Marina-Montes^{1, 2}, V. Robles-Carnero^{1, 2}, C. Gómez^{1, 2} y F. G. Acién^{1, 2}



Use this QR code for
download the poster

¹Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Almería (España); ²Centro de investigación en energía solar (CIESOL)(España), arff779@inlumine.ual.es

Uno de los desafíos más significativos que enfrenta nuestra sociedad es el modelo económico actual, el cual depende en gran medida de recursos no renovables y combustibles fósiles. Este problema se ve incrementado por el crecimiento demográfico constante y los impactos cada vez más severos del cambio climático. Las algas han sido propuestas como opción para resolver estos problemas. A nivel mundial, la producción de biomasa de algas supera los 36 millones de toneladas anuales, lo que representa una fuente significativa de materia prima para múltiples aplicaciones industriales ¹.

Dentro del marco de la bioeconomía circular, se llevó a cabo la evaluación del potencial de la macroalga *Ulva mutabilis*, la cual presenta un alto contenido en carbohidratos, destacando especialmente los ulvanos (polisacáridos sulfatados) por su elevado valor añadido ².

En primer lugar, se produjo *Ulva mutabilis* en un reactor tipo *Raceway* y posteriormente, se realizó un análisis proximal para conocer su perfil bioquímico (**Tabla 1**). Para liberar los polisacáridos se ensayaron diferentes métodos de rotura celular (ultrasonidos y temperatura). A continuación, se ensayaron métodos de micro y ultrafiltración para separar y fraccionar los carbohidratos obtenidos. Finalmente, se realizó un análisis de los monosacáridos presentes en las muestras fraccionadas.

En cuanto a la optimización de la rotura celular, el aumento de temperatura resultó ser el método más efectivo para la liberación de carbohidratos en el menor tiempo posible. En la separación y fraccionamiento, se evaluaron diferentes tamaños de poro de membranas de micro y ultrafiltración, observando que el mejor fraccionamiento se obtuvo con membranas de 0.1 µm. En la caracterización de monosacáridos se demostró que los más abundantes eran ribosa, glucosa, ramnosa, xilosa y manosa, presentes en las muestras purificadas.

La optimización de técnicas de rotura celular y fraccionamiento posibilitó una extracción eficiente de estos polisacáridos, lo que permite proponer un modelo sostenible para la producción de bioproductos. La investigación contribuye significativamente a la bioeconomía circular, ofreciendo alternativas sostenibles a los recursos no renovables y promoviendo un uso eficiente de los recursos biológicos renovables.

Tabla 1. Composición bioquímica *Ulva mutabilis*.

	Resultados
Carbohidratos (% PS) *	51,81±3,95
Proteínas (% PS)	27,58±1,09
Lípidos (% PS)	2,56±0,15
Cenizas (% PS)	18,05±0,51
Humedad (% PF) **	2,49±1,02

* % PS: Peso seco ** % PF: Peso fresco

Palabras clave: *Ulva mutabilis*; bioeconomía circular; carbohidratos; ulvanos.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto: *Algae for more sustainable and healthy functional foods* (ALGA-HUB, TED2021-131555B-C22).

¹ Fernández, F.; Reis, A.; Wijffels, R.; Barbosa, M. J.; Verdelho, V.; Llamas, B. *N Biotechnol.* **2021**, *61*, 99.

² Lahaye, M.; Robic, A. *Biomacromolecules.* **2007**, *8*(6), 1765.

EFFECTO BIOESTIMULANTE DE *Scenedesmus almeriensis* PRODUCIDO CON AGUA DULCE Y AGUA DE MAR

E. Rivera-Sánchez^{1,3}

S. Villaró-Cos¹, A. Rápalo-Cruz², S. Jiménez-Becker² y T. Lafarga¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemical Engineering, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain);

² Department of Agronomy, Higher Engineering School, Agrifood Campus of International Excellence (CeiA3), 04120, Almería (Spain); ³ Department of Chemistry Universidad Nacional de Agricultura, 16201, Honduras; ers294@inlumine.ual.es

El objetivo de este trabajo fue demostrar el efecto bioestimulante de la microalga *Scenedesmus almeriensis* producida utilizando únicamente agua de mar y fertilizantes agrícolas. La producción de esta microalga utilizando agua de mar es novedosa dado que hasta la fecha solo ha sido producida utilizando aguas residuales y agua dulce. La capacidad bioestimulante de la biomasa producida se validó *in vitro*, utilizando bioensayos de laboratorio e *in vivo* en invernadero utilizó *Pelargonium x hortorum*, comúnmente llamado geranio zonal o geranio de jardín.

Los ensayos *in vitro* evaluaron el índice de germinación (IG) en semillas de berro (*Lepidium sativum*) y el desarrollo de raíces y plántulas de soja (*Glycine max*). Los resultados fueron prometedores ya que los extractos de la microalga mostraron una mejora significativa en el índice de germinación en comparación con el grupo control (tratado solo con agua). Los resultados presentados en la **Figura 1** demuestran que los compuestos presentes en la biomasa de la microalga favorecen el desarrollo inicial de las plantas. Además, se observó un aumento del 35% en la formación de raíces en las plántulas de soja, lo que es indicativo de un efecto positivo en la absorción de nutrientes y la adaptación de las plantas a condiciones de crecimiento.

El efecto bioestimulante fue validado mediante el uso de plantas de *Pelargonium x hortorum*, una planta ornamental ampliamente cultivada y de interés comercial. Los ensayos demostraron que las plantas tratadas con los extractos de *S. almeriensis* experimentaron un crecimiento superior al del control, con aumentos entre un 15–25% en parámetros como la altura, el número de hojas y flores, y el peso seco de los órganos vegetativos - **Figura 2**. Esto sugiere que el extracto no solo promueve el crecimiento, sino que también mejora la salud y estructura de las plantas. Además, los resultados indican que la biomasa producida con agua dulce es más efectiva que la obtenida con agua de mar, probablemente debido a una menor acumulación de compuestos bioactivos en la biomasa.

Figura 1. Efecto de la biomasa en el índice de germinación.

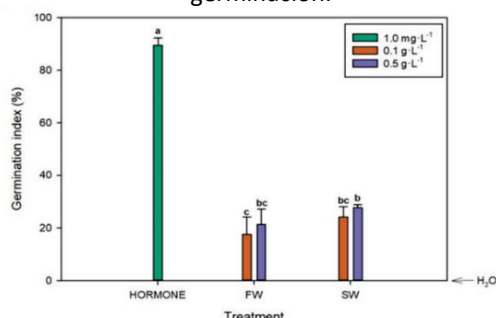
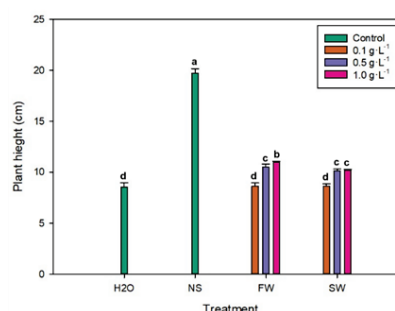


Figura 2. Efecto de la biomasa en la altura de las plantas



Agradecimientos. Este trabajo forma parte de los proyectos SOLAR-FOODS (PID2022-136290B-I00) y BLUE-FUTURE (PCM_00083), financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación, la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR) y la Junta de Andalucía. Elia Rivera agradece a la Universidad Nacional de Agricultura por el financiamiento brindado al desarrollo de la investigación doctoral.

OPTIMIZATION OF THE CULTIVATION PARAMETERS OF THE MACROALGA *Ulva compressa* IN RACEWAY PHOTOBIOREACTORS

V. A. Robles-Carnero

C. Gómez-Serrano



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemical Engineering, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain), vrc114@ual.es

Macroalgae have become increasingly popular over the years due to their production of valuable compounds, protein-rich composition, and their use as biofilters. *Ulva* is a cosmopolitan alga found along almost all coastlines worldwide and can tolerate eutrophic environments, daily changes in salinity, as well as high temperatures and irradiance^{1,2}. Therefore, it is also used effectively as a biofilter. Raceway photobioreactors have been used for years in microalgae production. In this study, various parameters critical to the production of the macroalga *Ulva compressa*, including harvest rate, culture depth, and paddle wheel speed in a 7m² raceway, were optimized. The results obtained are shown in **Table 1**.

Table 1. Incidence of reactor parameters on algae concentration, productivity and Fv/Fm.

	Harvesting Rate			Paddle wheel speed			Culture depth (cm)		
	0.1 d ⁻¹	0.2 d ⁻¹	0.3 d ⁻¹	10 Hz	20 Hz	30 Hz	10	15	20
Cb (g L⁻¹)	1.588	0.703	0.569	0.626	0.703	0.928	0.512	0.928	0.376
Pb (g L⁻¹ day⁻¹)	0.117	0.160	0.120	0.121	0.160	0.208	0.159	0.208	0.114
Pb (g m² day⁻¹)	16.431	22.857	16.723	17.279	22.857	29.757	18.121	29.757	26.127
Fv/Fm	0.653	0.654	0.622	0.630	0.654	0.620	0.717	0.720	0.711

As shown in **Table 1**, the parameters of harvesting rate, paddlewheel speed, and culture depth significantly affect the productivity of this macroalga, with the highest values achieved at a harvesting rate of 0.2 d⁻¹ (20%), a paddlewheel frequency of 30 Hz, and a water depth of 15 cm. Comparing these results to microalgae culture in a raceway reactor at the same location (Almería), R. Nordio³³ reported a maximum productivity of 22 g m⁻² day⁻¹. This study shows an increase of 81.1% in *Ulva* productivity when optimal parameters are applied and 35.3% compared with R. Nordio microalgae³.

Keywords: cultivation parameters; macroalgae; raceway; *Ulva*.

Acknowledgements. Project Sustainable Inland Production of Macroalgae for Feed-related Applications (SUMAPRO, PCM_00082).

¹ Robles-Carnero, V.; Sesmero, R.; Figueroa, F.L. *Plants*. **2024**, *13*(21), 3038.

² Shpigel, M.; Guttman, L.; Ben-Ezra, D.; Yu, J.; Chen, S. *J Appl Phycol*. **2019**, *31*(4), 2449.

³ Nordio, R.; Viviano, E.; Sánchez-Zurano, A.; Hernández, J.G.; Rodríguez-Miranda, E.; Guzmán, J.L. *J Environ Manage*. **2023**, *345*, 118899.

OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE LA OPERACIÓN ANUAL DE UNA PLANTA DEMOSTRATIVA DE FOTO-FENTON SOLAR PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROCONTAMINANTES PRESENTES EN AGUAS RESIDUALES URBANAS

D. Rodríguez-García

E. Gualda-Alonso, P. Soriano-Molina, J. L. García-Sánchez, J. L. Guzmán,
J. L. Casas-López and J. A. Sánchez-Pérez



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Ingeniería Química, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Almería,
E04120 Almería (España), daniel.rodriquez@ual.es*

Este trabajo muestra, por primera vez, el diseño y desarrollo de una herramienta de toma de decisiones basada en datos para el funcionamiento óptimo y automático de plantas de foto-Fenton solar. El caso de estudio explora la optimización e implementación de este enfoque de operación automático para la operación en flujo continuo de un fotorreactor demostrativo de foto-Fenton solar tipo *raceway* (RW) de 100 m², instalado en la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) "El Bobar" (Almería, España). La viabilidad técnica del proceso ha sido estudiada en modo manual (condiciones de operación constantes) para la eliminación de microcontaminantes (MC) presentes en aguas residuales urbanas (tratamiento cuaternario), cumpliendo con los requisitos mínimos de eliminación que establece la nueva propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo (COM/2022/541). Sin embargo, la optimización y el control son aspectos aún sin abordar, cruciales para escalar comercialmente el tratamiento. La no disponibilidad de sensores comerciales que permitan medir en línea las principales variables del proceso (concentración de reactivos y MC) imposibilita la implementación de estrategias de control y optimización convencionales. Por ello, es necesario desarrollar estrategias más sofisticadas que evadan la necesidad de disponer de medidas en tiempo real. En este sentido, el presente trabajo aborda el diseño de una herramienta automática de toma de decisiones basada en datos generados a través de la simulación computacional de la planta demostrativa bajo diferentes escenarios de operación. Para ello, se empleó un modelo cinético del proceso alimentado con datos históricos registrados en la planta demostrativa de foto-Fenton solar (composición de la matriz de agua, consumos energéticos, reactivos comerciales, etc.). Cabe destacar que este modelo fue previamente validado en la instalación real, con objeto de reproducir fielmente el comportamiento de la planta. Posteriormente, se realizó un estudio de simulación para correlacionar el rendimiento de eliminación de MC (%), la concentración de H₂O₂ residual (mg L⁻¹) y el coste unitario de operación (€ m⁻³) con los principales factores experimentales utilizando modelos polinómicos. Por último, estos modelos se incorporaron a una rutina de optimización para determinar la configuración óptima de la planta en función de las condiciones ambientales (irradiancias UVA y temperaturas del RW). Como resultado, se obtuvo una estrategia de operación automática basada en datos para una restricción de eliminación de MC del 80%, fijándose como objetivo de optimización la minimización del coste de operación unitario. Una vez desarrollada la herramienta de toma de decisiones derivada de la optimización, se simuló la operación anual del fotorreactor en modo automático. Para ello, se consideró la variación mensual de la carga de MC y de la materia orgánica e inorgánica del efluente a tratar, en base a una campaña de monitorización realizada durante el año 2022. Los resultados de las simulaciones se emplearon para evaluar desde un punto de vista tecno-económico la planta demostrativa, reportándose capacidades de tratamiento medias de 2.3 ± 0.7 m³ m⁻² día⁻¹, bajo un coste de operación medio de 0.23 ± 0.03 € m⁻³, altamente competitivo en el sector del tratamiento de aguas residuales urbanas.

Keywords: Ingeniería Química; sostenibilidad ambiental; fotocatalisis; energía renovable.

Acknowledgements. Proyectos LIFE PHOENIX (LIFE19ENV/ES/000278), NEREIDAS (P_LANZ_2024/011) y CAFIRA (PID2023-152519OB-I00). PPIT-UAL, Junta de Andalucía-ERDF. D. Rodríguez-García agradece al Ministerio de Universidades la financiación recibida a través de su contrato predoctoral FPU (FPU22/01465).

HIGHER LEVELS OF PLASMA ENDOCANNABINOIDS AND ANALOGUES ARE RELATED TO A WORSE CARDIOMETABOLIC PROFILE IN MIDDLE-AGED ADULTS

S. Ruiz-Campos¹

L. Jurado-Fasoli², C. García³, F. J Osuna-Prieto⁴, I. Kohler⁵,
J. Sanchez-Gomez¹, M. J. Castillo⁶, F. J. Amaro-Gahete²,
B. Martínez-Tellez¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Universidad de Almería, Almería (Spain); ² Sport and Health University Research Institute (iMUDS), Universidad de Granada, Granada (Spain); ³ Tufts University US; ⁴ University Hospital of Tarragona Joan XXIII ES; ⁵ Amsterdam Institute of Molecular and Life Sciences (AIMMS), Vrije Universiteit Amsterdam NL; ⁶ University of Granada; src653@ual.es

Background & objective: The increase in age-related comorbidities, such as cardiometabolic diseases, has become a global health priority. There is a growing need to find new parameters capable of improving the detection of cardiometabolic risk factors, and circulating endocannabinoids (eCBs) are a promising tool in this context. Thus, we aimed to investigate the relationship between plasma levels of eCBs and analogues with body composition and cardiometabolic risk factors in middle-aged adults.

Methods: Seventy-two individuals (54% women; 53.6 ± 5.1 years old) were included in this study. Plasma levels of eCBs and analogues were determined by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Body composition was measured by dual-energy X-ray absorptiometry, and cardiometabolic risk factors (i.e., glucose and lipid profile, liver and renal parameters, and gonadal hormones) were measured in plasma.

Results: Plasma levels of 1- and 2-arachidonylglycerol (1-AG&2-AG) were positively associated with adiposity (all $r \geq 0.23$, $P < 0.049$). Interestingly, plasma levels of 1-AG&2-AG, arachidonylethanolamide, and palmitoyl-ethanolamide were positively correlated with insulin resistance (all $r \geq 0.32$, $P < 0.01$). Our results also showed that high levels of 1-AG&2-AG, arachidonylethanolamide, linoleoyl ethanolamide, and palmitoleoyl ethanolamide were associated with worse liver (all $r \geq 0.27$, $P < 0.023$), kidney (all $r \geq 0.24$, $P < 0.05$), and gonadal function parameters (testosterone: all $r > 0.26$, $P < 0.024$, SHBG: 1-AG&2-AG $r = -0.33$, $P = 0.004$).

Conclusions: Plasma levels of some eCBs and analogues are associated with a worse cardiometabolic profile in middle-aged adults.

Keywords: cardiometabolic risk factors; endocannabinoid system; insulin resistance; fatty liver; visceral obesity.

EFFECT OF A FUNCTIONAL DIET ENRICHED WITH GRAPE MARC EXTRACT AND MICROALGAE ON THE DIGESTIVE FUNCTIONALITY IN JUVENILE GILTHEAD SEABREAM (*Sparus aurata*)

I. C. Ruiz-Rodríguez¹

A. Galafat¹, A. M. Guillén¹, A. Vizcaíno¹, A. Castillo³, M. Celeiro⁴ and
F. J. Alarcón-López^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Biology and Geology, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Lifebioencapsulation SL, Parque Científico PITA, 04131 El Alquián, Almería; ³ i-Grape Laboratory SL, Polígono del Tambre, E-15890, Santiago de Compostela (España); ⁴ CRETUS, Dept Analytical Chemistry, Santiago de Compostela (Spain); irr646@inlumine.ual.es

The inclusion of plant ingredients in aquafeeds represents certain challenges for aquaculture. To relieve these effects, functional aquafeeds supplemented with grape extracts and microalgae can be used as potential option to overcome the negative effects of diets formulated with high content of plant protein. These functional ingredients, enriched in polyphenols, antioxidants and bioactive compounds, can be useful for improving digestion and enhancing gut health, which contribute to a more sustainable and efficient aquaculture. This study evaluated the effect of adding a functional ingredient based on white grape marc extract combined with a blend of microalgae (Green-grape) in a plant-based aquafeed, on the proximal composition and fatty acid profile of muscle, as well as the digestive functionality in juvenile gilthead seabream. Three diets were formulated and tested: CT, based on fishmeal; PP, based on high content of vegetable feedstuffs; and PP-G, same as PP, but supplemented with 2% Green-grape. No significant differences were observed in the protein and lipid content of muscle among fish fed the different diets. However, the muscle fatty acid profile showed increased oleic acid, MUFA and PUFA level in fish fed with PP and PP-G diets, compared to control group. The dietary inclusion of Green-grape increased intestinal fold length, enterocyte apical area and intestinal microvilli length (**Figure 1**) compared to fish of PP group, which evidenced a partial reversion of the negative effects derived from the high dietary inclusion of vegetable ingredients, and an overall improvement in the digestive functionality, as evidenced the increase in the absorptive capacity of the intestinal mucosa.

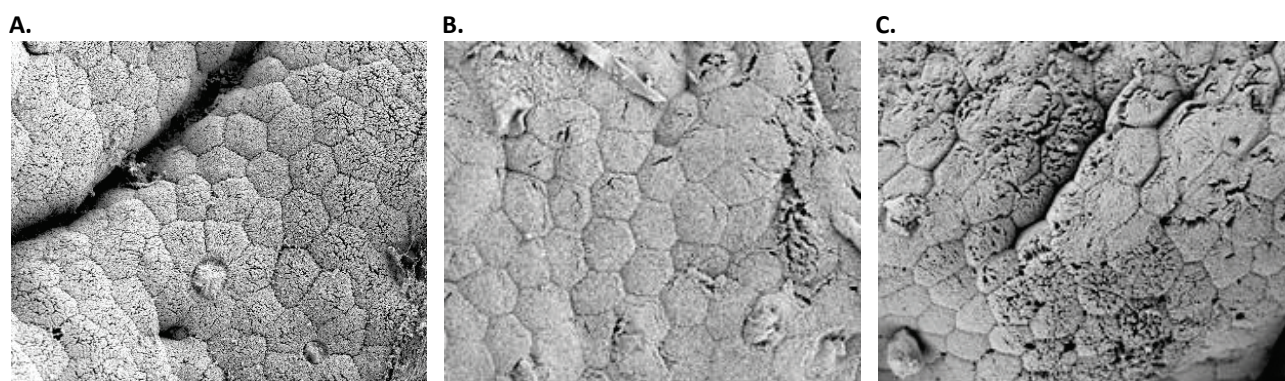


Figure 1. SEM images of the intestinal mucosa in juvenile gilthead seabream fed the experimental diets for 90 days. A) CT, control diet; B) PP, diet with high plant protein content; C) PP-G, same as PP with 2% Green-grape supplementation.

Keywords: grape extract; digestive functionality; functional ingredient; *Sparus aurata*.

Acknowledgements. This work has been funded by the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme (NeoGiANT project, #101036768).

EVALUATION OF THE FUNCTIONAL EFFECTS OF ENZYMATIC HYDROLYSATES OF *N. gaditana* IN DIETS FOR GILTHEAD SEABREAM LARVAE

J. Sabio

A. Galafat, T. F. Martínez and M. I. Sáez



Use this QR code for
download the poster

Department of Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería,
04120 Almería (Spain); jss344@inlumine.ual.es

One of the challenges faced by aquaculture currently is the substitution of the main crude ingredients, fishmeal and fish oil, for aquafeed production due to both their lack of sustainability and the increase in price in recent years. Nonetheless, these are a source of nutrients of high biological value. Therefore, they are difficult to replace, especially in weaning diets due to the digestive immaturity of fish larvae, which were previously fed on live prey.¹ One of the strategies proposed to solve this problem focuses on the use of functional feeds, which include bioactive compounds in low proportions which are vital for the correct development of the fish larvae, increasing larval stage survival rate as well as the quality of the final product.

In recent years, there has been a growing interest in the supplementation of microalgae and their compounds in weaning diets, due to their nutritional characteristics. However, *in vivo* experiments with microalgae-enriched feed have shown that their theoretical nutritional potential is not reflected in the studied organisms.² This could be due to the existence in some genera of microalgae of a thick cell wall that could limit the bioavailability of intracellular compounds, especially when included at low concentrations in the feed.³ From this perspective, the starting hypothesis is that the use of hydrolytic enzymes with cellulase activity can favour the weakening of the cell wall of the microalgae *Nannochloropsis gaditana*, which could represent a valuable strategy to improve the bioavailability of nutrients and bioactive compounds in this species.

For this purpose, a 45-day feeding trial was carried out with experimental diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae, in which *N. gaditana* biomass was added at a low inclusion level (2.5 and 5% w/w), both in crude form (R25 and R50) and as enzymatic hydrolysates (H25 and H50). The results obtained showed that, although the growth and proximal muscle composition parameters were not affected, a higher content of EPA and DHA fatty acids was observed in the specimens fed with the microalgae-enriched diets compared to the control diet. On the other hand, lower values in TBARS content were observed in the batches fed with microalgae, i.e., a greater antioxidant effect.

Regarding the different digestive enzyme activities evaluated, values were generally equal or higher in the batches fed the experimental diets compared to the control. Accordingly, no negative effects of the different diets on the ultrastructure of the intestinal mucosa were observed. Furthermore, the different results obtained correlated with the data obtained for the gene expression in the gut of gilthead seabream larvae on the different diets. In summary, although there were no significant differences in growth and muscle composition, a quantitative improvement in the oxidative state of the fish fed with *N. gaditana* was observed, mainly in the case of the diets containing algal biomass in the form of enzymatic hydrolysates.

Keywords: enzymatic hydrolysis; functional additive; *Nannochloropsis gaditana*; starter feed.

Acknowledgements. This research has been carried out within the scope of the project funded by the Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities (HYDROALGAE4BREAM, PID2021- 122287OB-C21).

¹ Galafat, A.; Vizcaíno, A. J.; Sáez, M. I.; Martínez, T. F.; Arizcun, M.; Chaves-Pozo, E.; Alarcón, F. J. *Aquaculture* **2022**, 548, 737680.

² Cardinaletti, G.; Messina, M.; Bruno, M.; Tulli, F.; Poli, B. M.; Giorgi, G.; Tibaldi, E. *Aquaculture* **2018**, 485, 173.

³ Wu, C.; Xiao, Y.; Lin, W.; Li, J.; Zhang, S.; Zhu, J.; Rong, J. *Bioresource Technology* **2017**, 223, 312.

DEVELOPMENT OF A FERTILISER-BASED CULTURE MEDIUM AND RECIRCULATION STRATEGIES FOR THE PRODUCTION OF *Chlorella fusca*

M. Salinas-García^{1,2}

P. Calatrava-Arrizabalaga¹, M. Ciardi^{1,2}, S. Villaró-Cos^{1,2} and T. Lafarga^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemical Engineering, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Desalination and Photosynthesis Functional Unit, CIESOL Solar Energy Research Centre, 04120 Almería (Spain), msg851@ual.es

Microalgae represent an innovative tool in the context of the circular bioeconomy. However, their full potential has yet to be achieved, due to the number of challenges that must be addressed. One challenge is the necessity to optimise their production processes to ensure cost-effective industrial scale manufacturing. Given that the culture medium represents a significant portion of production costs, and has a strong impact on the overall process performance, this study focused on optimising the culture medium for a strain of *Chlorella fusca* with potential for human consumption. The goal was to reduce costs and improve sustainability while simultaneously maximise growth.

The experiments were carried out at a laboratory scale using 0.3 L bubble columns. The photobioreactors had a controlled aeration and CO₂ supply. The first step was to compare different nitrogen sources (NaNO₃, NH₄Cl, NaNO₂ and CH₄N₂O), where optimal growth was observed using sodium nitrate. Following this, the N:P molar ratio was optimized based on the Redfield ratio, testing a range of ratios from 6 to 21. The optimal ratio was N:P 21:1, producing the highest biomass concentration with the lowest phosphorus input. An experiment was then conducted to minimise nutrient inputs. The results showed that reducing the macronutrient levels to 50%, compared to an initial recipe where the nutrients were provided in excess, had no impact on productivity and biomass concentration. Consequently, the concentration of macronutrients was further reduced up to 85%. The optimised medium yielded a final biomass concentration of approximately 4 g·L⁻¹ and a productivity around 0.3 g·L⁻¹·day⁻¹.

Once the culture medium was optimised, the following step aimed at increasing the sustainability of the process by means of reducing both energy and water inputs. This led to testing the recirculation of the culture medium after harvesting. During a semi-continuous production stage, the harvested supernatant was reused to evaluate the impact on biomass production. For this purpose, different recirculation percentages were tested, ranging from 30 to 70% of recirculation. The results showed that recirculating the supernatant led to a gradual decline in biomass concentration over time, from 3.0 ± 0.1 g·L⁻¹ without recirculation to 2.2 ± 0.1 g·L⁻¹ with a 70% of recirculation. Therefore, a study was carried out to analyze the changes occurred on the culture during recirculation. To this end, measurements of turbidity, viscosity, total organic carbon and the total aerobic mesophylls of the exhausted media were taken. Future work will identify the potential implementation of a pre-treatment step before reusing the exhausted media.

Keywords: biomass; sustainability; renewable resources; photosynthesis.

Acknowledgements. This work forms part of the SOLAR-FOODS (PID2022-136290B-I00) and BLUE-FUTURE (PCM_00083), funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation, the EU (NextGenerationEU/PRTR) and the regional government of Andalusia.

PREDICTION OF LIVER DISEASES USING QUANTUM MACHINE LEARNING

L. M. Donaire¹

G. Ortega¹, F. Orts², J. J. Moreno¹ and E. M Garzón¹



Use this QR code for
download the poster

¹ *Department of Informatics, ceiA3, Universidad de Almería Almería, E04120 Almería (Spain);* ² *Institute of Data Science and Digital Technologies, Vilnius University;* laura.donaire@ual.es

The liver is the largest gland in the human body and plays a critical role in numerous essential functions, including processing nutrients from food, filtering harmful substances from the blood, and aiding in infection control. Exposure to viruses or toxic chemicals can damage the liver, potentially leading to liver disease—a condition that impairs liver function and can be life-threatening, requiring urgent medical attention¹. This study focuses on the early prediction of liver diseases using Quantum Machine Learning (QML), an emerging interdisciplinary field that combines quantum physics with machine learning. In this approach, hybrid QML integrates classical neural networks with a quantum layer, leveraging the unique properties of quantum mechanics, such as superposition and entanglement, to enhance data representation and processing. This quantum layer enables the model to capture intricate patterns in the data, potentially leading to improvements in classification and regression tasks compared to purely classical models. Additionally, QML has shown increased computational efficiency and performance². The dataset for this research, sourced from the UC Irvine³, includes 583 patient records from India, with 416 diagnosed with liver disease and 167 without, making it an unbalanced dataset. Each record contains 11 attributes, including gender, liver function metrics, and a classification label indicating the presence of liver disease. **Table 1** presents a comparison of our model (labeled as ‘QML-Liver’) with studies from the literature that utilize the same dataset.

Table 1. Comparison of our work with other studies from literature based on the same dataset.

Work	Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
Gupta et al. (2022) ⁴	Random Forest	0,63	0,64	0,63	0,63
	Light GB	0,63	0,63	0,62	0,63
Dritsas et al. (2023) ¹	AdaBoostM1	0,79	0,80	0,79	0,88
	Voting	0,80	0,80	0,80	0,80
Kumar et al. (2024) ⁵	SVM	0,81	0,76	0,89	0,82
	Random Forest	0,81	0,78	0,86	0,82
QML-Liver	NN	0,82	0,81	0,99	0,89

The results show that our model, a hybrid quantum-classical neural network with 3 layers (2 neurons, 1 neuron, and 1 qubit), offers an efficient solution for liver disease detection with an accuracy of 0.82. Its main strength is computational efficiency and simplified preprocessing, eliminating the need for data balancing. Compared to more complex models like Random Forest, QML-Liver provides a more accessible and effective approach, with strong precision (0.81) and recall (0.99).

Keywords: liver diseases; Quantum Machine Learning; liver prediction.

Acknowledgements. This work has been partially funded by the Spanish Ministry of Science (PID2021-123278OB-I00 and PDC2022-133370-I00).

¹ Dritsas, E.; Trigka, M. *Computers*. **2023**, *12*, 19.

² Maheshwari, D.; Garcia-Zapirain, B.; Sierra-Sosa, D. “Quantum Machine Learning Applications in the Biomedical Domain: A Systematic Review”. **2022**, IEEE Access. 10. 1-1. 10.1109/ACCESS.2022.3195044.

³ [ILPD \(Indian Liver Patient Dataset\) - UCI Machine Learning Repository](https://archive.uci.edu/ml/datasets/Indian+Liver+Patient+Dataset)

⁴ Gupta, K.; Jiwani, N.; Afreen, N.; Divyarani, D. “Liver Disease Prediction using Machine learning Classification Techniques”. **2022**, 221.

⁵ Kumar, S.; Rani, P. *Liver Disease Prediction Using Bayesian Optimized Classification Algorithms*. **2024**, 2nd World Conference on Communication & Computing (WCONF), RAIPUR, India, pp. 1-6.

AISLAMIENTO DE HONGOS CON POTENCIAL BIODEGRADADOR DE PLÁSTICO A PARTIR DE PILAS DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS HORTÍCOLAS

M. Segado-Pérez

M. del Pino, J. Salinas, M. J. Estrella-González y M. J. López



Use this QR code for
download the poster

Área de Microbiología, Dpto. Biología y Geología, CITE II-B, Universidad de Almería, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, ceiA3, CIAMBITAL, E04120 Almería (España); msp225@ual.es

Los residuos plásticos suponen un problema a nivel global, especialmente en el ámbito de la agricultura intensiva, donde son frecuentemente utilizados polietileno y polipropileno que destacan por su elevado carácter recalcitrante. La búsqueda de alternativas a los métodos de gestión actuales ha ido en aumento en los últimos años ya que resultan ineficaces. En este aspecto destaca el compostaje como un proceso dinámico y diverso propicio para la biodegradación, incluso de materias altamente recalcitrantes como son los plásticos¹. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la población de hongos capaces de colonizar guías de entutorado de polipropileno (rafia o guita), nuevas y envejecidas, que fueron incorporadas en el seno de una pila de compostaje de restos vegetales. Para ello, se analizó la microbiota fúngica total y específica (degradadores de RBBR, policaprolactona y polifenoles) presente en ambas muestras de rafia durante las diferentes fases térmicas del proceso de compostaje: Mesófila (MES), Termófila (TER), Enfriamiento (ENF) y Maduración (MAD). Aquellos hongos que mostraron alguna actividad específica fueron aislados para una caracterización enzimática más amplia relacionada con la degradación de plástico (ligninasa, polifenol oxidasa, lipasa, cutinasas, lacasas y tirosinasa). Finalmente, aquellos con mejor perfil enzimático fueron seleccionados e identificados mediante la secuenciación de la región ITS. Los resultados mostraron una gran diferencia entre rafia nueva y envejecida en la fase Mesófila, mientras en el resto de etapas los niveles de población fueron similares. Además, respecto a la población con actividad específica se observó una tendencia similar, niveles muy bajos en la fase Mesófila aumentando en la fase de Termófila y manteniéndose hasta final del proceso. La caracterización enzimática reveló que la mayor actividad enzimática detectada fue la ligninasa presente en un 96% de los aislados, seguida por polifenol oxidasa (94%), lipasa (89%), cutinasas (84%), lacasas (48%) y tirosinasa (26%). De los 24 aislados identificados, el 88% pertenecieron al género *Aspergillus*, también destacó la presencia de *Fusarium* y *Trichurus*. Este estudio demuestra que el compostaje es un entorno rico y diverso en microorganismos, con un notable potencial para la degradación de sustancias recalcitrantes, como los plásticos. En particular, resalta la presencia del género *Aspergillus*, conocido por su amplio perfil enzimático y reconocido en diversas investigaciones como un eficaz degradador de plásticos^{2,3}. Este trabajo establece las bases para futuros ensayos de degradación de plástico.

Keywords: polipropileno; biodegradación; *Aspergillus Spp.*

Acknowledgements. Este proyecto ha sido financiado por la Empresa Común de Industrias de Base Biológica en el marco del programa de innovación e investigación de la Unión Europea H2020 RECOVER bajo el acuerdo de financiación nº 887648. La Empresa Común recibe apoyo del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea y del Consorcio de industrias de base biológica y PPIT-UAL, Junta de Andalucía-FSE. Programa: 54.A. Aplicación 741.

¹ Lau, Y.Y.; Hernandez, E.; Kristanti, R.A.; Wijayanti, Y.; Emre M. *Ind. Domest. Waste Manag.* **2023**, *3*, 47.

² Sáenz, M.; Borodulina, T.; Diaz, L.; Banchon, C. *J. Ecol. Eng.* **2019**, *20*, 40.

³ Maroof, L.; Iqbal, M.; Farman, S.; Faisal S. *Appl. Env. Soil Sci.* **2022**, 8286344.

SUPPORTED ZERO-VALENT IRON FOR THE REMOVAL OF MICROCONTAMINANTS VIA SOLAR PHOTOCATALYSIS

P. Serrano-Tarí^{1,2}

A. Ruiz-Delgado^{1,2}, I. Oller^{1,2} and S. Malato^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Plataforma Solar de Almería-CIEMAT, Ctra Senés km 4, 04200, Tabernas, Almería (España);

² CIESOL, Joint Centre of the University of Almería-CIEMAT, 04120, Almería (Spain); pserrano@psa.es

The development and evaluation of new technologies as quaternary treatments, that allow the efficient elimination of micropollutants (MCs) present in wastewater treatment plant effluents, is a challenge of global interest in the fight against drought and water stress. In this sense, advanced oxidation processes (AOPs) are being consolidated as feasible alternative technologies for the degradation of these persistent MCs¹. Among the catalysts used in Fenton-like or heterogeneous Fenton processes, zero-valent iron (ZVI) has garnered significant attention, in recent years, due to its low cost, eco-friendliness, and low toxicity, among other advantageous properties². The objective of this work is the assessment of a new commercial ZVI nanoparticles produced from olive mill wastewater (ZVI-OMW) by SMALLOPS S.L. (Badajoz, Spain) and supported on a polypropylene mesh (ZVI-MESH) for water decontamination, where target pollutants were imidacloprid (IMD) and sulfamethoxazole (SMX).

All tests were conducted using natural water, with 1 mg/L of each IMD and SMX. First step involved evaluating adsorption and ZVI corrosion in the absence of oxidants. Then, tests were performed using solar/ZVI/H₂O₂ and solar/ZVI/S₂O₈²⁻ at laboratory scale with a solar system simulator (SUNTEST XLS+)³ to carry out the comparison between ZVI-OMW and ZVI-MESH. Different concentrations of H₂O₂ and S₂O₈²⁻ were tested at laboratory scale. The best H₂O₂ and S₂O₈²⁻ dosing strategies were applied filling with ZVI-MESH one borosilicate tube of a compound parabolic collector (CPC) photoreactor and under natural solar irradiation. Finally, the reuse capability of the mesh was assessed.

According to results, there was no adsorption of the two contaminants and the amount of iron leached was less than 4 mg/L for the nanoparticles and 0.2 mg/L for the mesh. Taking into account the reusability of the ZVI-MESH, the best treatment results were obtained with 1.5 mM H₂O₂ and 1 mM of S₂O₈²⁻, achieving 50% degradation of IMD in 120 minutes and >98% in 180 minutes. At pilot plant scale, using a filled CPC tube, IMD degradation was not achieved with any oxidant. However, 90% of SMX was attained using 1mM of S₂O₈²⁻ in 300 minutes. Finally, filling three CPC tubes to enhance process efficiency resulted in 80% IMD degradation after 280 minutes of treatment and SMX after 15 min. These degradation levels were maintained across four reusing cycles.

Keywords: decontamination; advanced oxidation processes; polypropylene mesh; pilot plant; persulfate; hydrogen peroxide.

Acknowledgements. The authors wish to thank the Ministry of Science and Innovation for the funding in the frame of ANDROMEDA project (PID2022-140875OB-C32). The authors wish also to thank the SMALLOPS S.L. company for supplying ZVI supported mesh.

¹ Suleiman, M. Y.; Fasanya, O. O.; Atta, A. Y.; Ye, F.; Dutta, J.; Ji, B.E. *Environ. Sci. Eur.* **2024**, *36*, 131.

² Ahmed, N.; Vione, D.; Rivoira, L.; Carena, L.; Castiglioni, M.; Bruzzoniti, M. C. *Molecules*. **2021**, *26*(15), 4584.

³ Roccamante, M.; Ruiz-Delgado, A.; Cabrera-Reina, A.; Malato, S.; Oller, I.; Hernández-Zanoletty, A.; Miralles-Cuevas, S. *Catal. Today*. **2023**, *113968*, 413.

ENHANCING ASTAXANTHIN PRODUCTION AND ASPARAGINASE ACTIVITY IN *Haematococcus pluvialis*: IMPACT OF CARBON SOURCES AND FEEDING STRATEGIES

L. B. Silva de Moraes^{1,2}

G. Cavalcanti Pereira Mota^{1,2}, A. Sánchez-Mirón², M. C. Cerón-García²,
A. Olivera Gálvez¹, L. López-Rosales² and F. García-Camacho²



Use this QR code for
download the poster

¹Department of Fisheries and Aquaculture, Federal Rural University of Pernambuco, 52171-900 Recife (Brazil);

²Department of Chemical Engineering, University of Almería, E04120 Almería (Spain), laennemoraes@gmail.com

Haematococcus pluvialis is a freshwater microalga widely cultivated for its ability to produce a variety of valuable metabolites, among which astaxanthin stands out. This pigment has remarkable antioxidant potential and exhibits anti-inflammatory, anticancer, antidiabetic, and immunological properties. Additionally, *H. pluvialis* can synthesize asparaginase, an enzyme also found in other microalgae species, with extensive applications in chemotherapy, particularly in treating acute lymphoblastic leukemia. Currently, the main commercial source of asparaginase is the bacterium *Escherichia coli*; however, its use may pose cytotoxic risks¹. As a result, microalgae are emerging as alternative and benign sources of asparaginase, offering greater diversity and safety in its application.

The effects of different organic carbon sources—sodium acetate (AC), glycerol (GLY), and sugar molasses (MS)—and two carbon addition methods during the stationary phase, either as a single pulse (SPF) or multiple pulses (MPF), were studied in relation to astaxanthin production and asparaginase activity. The cultures were grown in 0.8 L min⁻¹ aerated 500 mL bottles at 22 ± 1 °C, with a 12 h:12 h light cycle at 100 µmol·m⁻²·s⁻¹ irradiance, using a modified Bold's basal medium². Carbon sources were added during the stationary phase: in SPF experiments as a single 0.01 M pulse, and in MPF experiments as three 0.0033 M pulses. At the end of the cultivation process, the biomass was collected by centrifugation and freeze-dried. Dry biomass was subjected to analysis of astaxanthin content³ and asparaginase activity⁴.

The C-source and its interaction with feeding strategy significantly affected astaxanthin yield (p-value < 0.05). Cultures with GLY and MS outperformed those with sodium acetate AC for astaxanthin production, with SPF-GLY achieving the highest yield (344.7 ± 11.4 mg L⁻¹, 6.89 ± 0.23% d.w.) and MPF-MS following closely (286.2 ± 2.9 mg L⁻¹, 5.72 ± 0.06% d.w.). These yields were 236% and 285% higher than the SPF-AC control. For asparaginase activity, AC and GLY provided significantly higher values than MS. Feeding strategy effects varied by carbon source, with SPF doubling asparaginase activity compared to MPF in AC cultures. The highest activities were observed in SPF-AC and SPF-GLY (245 ± 16 IU mg⁻¹ d.w.).

In conclusion, the utilization of SPF-GLY has been demonstrated to be an effective approach for increasing astaxanthin biosynthesis and asparaginase activity, while MPF-MS also enhanced astaxanthin biosynthesis. Glycerol and sugarcane molasses represent low-cost organic carbon sources that are suitable for cultivation and enhancing the production of astaxanthin and asparaginase from *H. pluvialis*.

Keywords: fed-batch cultivation; pulse feeding; mixotrophic mode; high-value metabolite.

Acknowledgements. Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and National Council for Scientific and Technological Development of Brazil.

¹ Muneer, F.; Siddique, M.; AzeemRasul, F.; Muzammil, S.; Zubair, M.; Nadeem, H. *Arch. Microbiol.* **2020**, *202*, 967.

² Moraes, L. B. S.; Mota, G.; Santos, E.; Campos, C.; Silva, B.; Gálvez, A. O.; Bezerra, R. *Biomass Convers. Bioref.* **2023**, *14*, 16231.

³ Cerón-García, M. C.; González-López, C. V.; Camacho-Rodríguez, J.; López-Rosales, L.; García-Camacho, F.; Molina-Grima, E. *Food Chem.* **2018**, *257*, 316.

⁴ Ebrahiminezhad, A.; Rasoul-Amini, S.; Ghoshoon, M. B.; Ghasemi, Y. *Biocatal. Agric. Biotechnol.* **2014**, *3*, 214.

NEW ZWITTERION-BASED COATING FOR AN EFFICIENT PRODUCTION OF *Tetraselmis chuii*

Y. Soriano-Jerez¹

G. Bhaskarchand², A.C.C. Esteves^{2,3}, C. Bressy⁴, F. García-Camacho¹,
A. Sánchez-Mirón¹ and M.C. Cerón-García¹



Use this QR code for
download the poster

¹Chemical Engineering Department and Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain); ²Laboratory of Physical Chemistry, Department of Chemical Engineering and Chemistry, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Eindhoven 5600 MB, The Netherlands; ³Institute for Complex Molecular Systems (ICMS), Eindhoven University of Technology, Eindhoven, 5600 MB, The Netherlands; ⁴Laboratoire MAPIEM, U.R.4323, SeaTech Ecole d'Ingénieurs, Université de Toulon, CS 60584, 83041 Toulon Cedex 9, France; ysj372@ual.es

Tetraselmis chuii is a marine microalga of great interest in aquaculture, cosmetics, medicine, and biofuel because of its high content of carotenoids¹ and omega-3 fatty acids². To satisfy the market demand of those products, it is necessary to implement industrial-scale facilities. However, one of the main production bottlenecks is cell adhesion, also known as biofouling. Recently, new transparent and non-toxic coatings based on poly(ethylene glycol)- poly(dimethyl siloxane) (PEG-PDMS) have been developed to transform currently ready to use photobioreactors into efficient ones³. However, over time, the antifouling effectiveness of PEG-PDMS coatings can diminish, particularly if they are exposed to high levels of radiation, perhaps because of the copolymer release⁴. Zwitterion-based materials are another option to obtain efficient photobioreactors because of their great resistance to microbe attachment, which is also a result of their hydration properties^{5,6}. The main objective of this work was to evaluate the antifouling efficiency of the PDMS-based developed with the DBE-311 copolymer (Gelest, USA) and a zwitterion material. In short-term tests, antifouling efficacy was evaluated by BSA protein adhesion, by coating immersion in 1.5 g/L BSA solution for 24 h at 100 rpm orbital shaker⁷; in long-term tests, it will also be assessed against microalga adherence. Long-term adhesion is being carried out by coatings immersion at the bottom of a 35 L raceway³ with the marine microalgae *Tetraselmis chuii* for at least, 3 months. The toxicity of the coatings was also assayed against *Tetraselmis chuii*, as well as the release of the copolymer and the zwitterion material by measuring the evolution of the surface properties over immersion time and by measuring the water conductivity as indicator of Zwitterion released.

Keywords: microalgae; transparent amphiphilic coatings; fouling-release coatings; photobioreactors.

Acknowledgements. This research was funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (Projects RTI2018-101891-B-100 and PDC2022-133206-I100), and the European Regional Development Fund Program. Yolanda Soriano Jerez enjoyed a grant PPI from the University of Almeria to carry out the PhD thesis, a grant from the University of Toulon to carry out the joint thesis supervision agreement, and an Erasmus+ 2024 grant from Ceia3 to carry out a research stay at the University of Eindhoven.

¹ Sansone, C.; Galasso, C.; Orefice, I.; Nuzzo, G.; Luongo, E.; Cutignano, A. *Sci Rep.* **2017**, *7*, 1.

² Pereira, H.; Silva, J.; Santos, T.; Gangadhar, K.; Raposo, A.; Nunes, C. *Molecules*, **2019**, *24*, 1.

³ Soriano-Jerez, Y.; García-Abad, L.; Cerón-García, M. C.; Gallardo-Rodríguez, J. J.; Bressy, C.; García-Camacho, F.; Molina-Grima, E. *Biofouling*. **2023**, *39*, 483.

⁴ Camós-Noguer, A.; Olsen, S.M.; Hvilsted, S.; Kiil, S. *Prog. Org. Coat.* **2017**, *112*, 101.

⁵ Tan, J.; Zhou, S.; Esteves, A. C. C.; Wu, L. *J. Harbin Inst. Technol.* **2022**, *29*, 9.

⁶ Tan, J.; Esteves, A. C. C.; Yang, J.; Zhou, S. *Prog. Org. Coat.* **2024**, *191*, 108415.

⁷ García-Abad, L.; Soriano-Jerez, Y.; Cerón-García, M. C.; Muñoz-Bonilla, A.; Fernández-García, M.; García-Camacho, F.; Molina-Grima, E. *Int. J. Mol. Sci.* **2022**, *23*, 13924.

A TRANSCRIPTOMIC ANALYSIS OF THE MOLECULAR RESPONSE OF ZUCCHINI TO SALT STRESS

A. Suárez-Alcaraz

C. Capel, R. Lebrón, R. Fonseca, A. Chaib, R. Lozano and J. Capel



Use this QR code for
download the poster

*Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (BITAL), Universidad de Almería,
04120 Almería (España); asa453@ual.es*

Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) is a horticultural crop of significant economic importance. Its production and harvested area have expanded considerably over the years due to its high antioxidant, nutrient, and vitamin content. Spain is the leading producer of zucchini in Europe, with Andalusia accounting for around 80% of national production mainly cultivated in Almería. One of the most critical abiotic stresses impacting global zucchini production, as well as other crops, is soil salinization. This increasing salinity is driven by unsustainable agricultural practices and climate change. The continuous increase in saline soils, along with the rise in global population, presents a significant challenge to scientists working to ensure food security for the projected 9.7 billion people by 2050. One key approach to addressing this issue is through crop breeding programs. The most advanced technological strategies focus on developing genetically modified varieties capable of thriving in saline environments. However, despite numerous studies demonstrating the feasibility of producing transgenic lines tolerant to various abiotic stresses, European Union regulations currently prohibit their cultivation. As a result, traditional breeding methods remain the most viable solution.

In this context, the availability of genetic resources is crucial for investigating the genes responsible for regulating responses to abiotic stresses, particularly those involved in improving tolerance to high salt concentrations. To address this challenge, we generated a collection of zucchini mutants using a mutagenesis program with EMS as the mutagenic agent. The main objective of this work has been to optimize high-throughput screening methods for the zucchini mutant collection to identify mutants with altered responses to salt stress. Additionally, we have conducted a transcriptomic analysis of plants exposed to different salt stress conditions. Our bioinformatic analysis revealed differentially expressed genes as a function of both the saline concentration and the time points within the experimental timeframe. These results enabled us to identify candidate genes potentially involved in mechanisms of stress tolerance development. In conclusion, this study provides valuable insights into the molecular mechanisms underlying the response to salt stress in zucchini. The findings offer a robust resource for future breeding programs aimed at increasing the resilience of this species to abiotic stresses.

Keywords: soil salinization; molecular response; transcriptomic análisis; zucchini.

Acknowledgements. This research was supported by the Spanish Ministerio de Ciencia e Innovación (CUCURVAR grant RTC2019-007247-2). Ana Suárez Alcaraz was funded by PhD fellowships from the PPI program of the Universidad de Almería.

THE CHARACTERIZATION OF THE DWARF, CHLOROTIC, AND LETHAL (DCL) MUTANT HIGHLIGHTS THE ESSENTIAL ROLE OF THE GERANYLGERANYL DIPHOSPHATE REDUCTASE (GGR) IN SUPPORTING PROPER GROWTH AND DEVELOPMENT IN TOMATO PLANTS

V. Villalobos-Ramírez¹

R. Fonseca¹, C. Martín-Vásquez², A. Atarés², V. Moreno², R. Lozano¹ and F. J. Yuste-Lisbona¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (CIAMBITAL), Universidad de Almería, Almería (Spain); ² Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (UPV CSIC), Univ. Politècnica de València, Valencia (Spain); vvr908@ual.es

The study of genetic and molecular mechanisms involved in the photosynthetic pathway is of particular interest in breeding programs aimed at optimizing biomass production, a key factor for plant growth and productivity. Photosynthesis is the anabolic process responsible for biomass synthesis, providing simple molecules essential for primary and secondary metabolism, as well as chemical energy required for various metabolic processes¹. In this study, a novel mutant designated as *dwarf, chlorotic, and lethal (dcl)* was identified through a screening of a T-DNA insertional mutant collection generated in the genetic background of the Micro-Tom cultivar (*Solanum lycopersicum* L.). Phenotypically, *dcl* plants displayed delayed vegetative growth (dwarfism), pigment loss (chlorosis), and premature death occurring 6-7 weeks after germination. Genetic analysis showed that the observed segregation pattern was consistent with monogenic recessive inheritance of the *dcl* mutant phenotype. Anchor-PCR was used to identify the genomic sequence adjacent to the T-DNA insertion. The results revealed that the T-DNA is located on chromosome 3, specifically within the promoter region of a gene encoding the enzyme *GERANYLGERANYL DIPHOSPHATE REDUCTASE (GGR)*. Co-segregation analysis using allele-specific primers targeting both the T-DNA and genomic flanking sequences showed that the T-DNA insertion co-segregates with the *dcl* mutant phenotype. *In-silico* expression studies indicate that foliar tissues exhibit higher expression levels, followed to a lesser extent by fruits, flowers, and roots tissues². Therefore, to assess the impact of the T-DNA insertion in the promoter region of the *GGR* gene, qPCR analysis was performed on leaves from both wild-type and *dcl* mutant plants, confirming significant down-regulation of *GGR* expression in the mutant plants. The *GGR* enzyme is responsible for the biosynthesis of three phytol derivatives: i) chlorophylls, which function as photosynthetic pigments; ii) phyloquinones, which serve as electron carriers in photosystem I; and iii) tocopherols, which act as antioxidants in the plant's response to oxidative stress³. Chlorophyll quantification assays in photosynthetic tissues (true leaves and cotyledons) have supported the role of *GGR* in chlorophyll biosynthesis, as reductions in chlorophyll levels are observed when *GGR* activity is disrupted. These findings highlight the *GGR*'s essential role in maintaining photosynthetic efficiency and protecting plants against oxidative damage.

Keywords: photosynthesis; *Solanum lycopersicum* L. cv. Micro-tom; T-DNA mutant; anchor-PCR.

Acknowledgements. This work was supported by the PID2023-151867OB-C31 research grant funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation (MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

¹ Foyer, C. H.; Noctor, G. Oxygen processing in photosynthesis: regulation and signalling. *New phytologist*. **2008**, *146*, 359.

² Li, Yan, Chen, Y.; Zhou, L.; You, S.; Deng, H.; Chen, Y.; Zhang, Y. *Molecular plant*. **2020**, *13*, 1203.

³ Gutbrod, K.; Romer, J.; Dörmann, P. *Progress in lipid research*. **2019**, *74*, 1.

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE OXYGEN PRODUCTION CAPACITY OF THE MICROALGA *Tetradesmus bajacalifornicus*

E. Viviano^{1,2}

S. Villaró^{1,2}, C. Cerdá-Moreno^{1,2}, J. Tripiñana¹, S. Triviño de las Heras¹,
M. Salinas-García^{1,2} and T. Lafarga^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemical Engineering, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain);

² CIESOL Solar Energy Research Centre, Joint Centre University of Almeria-CIEMAT, 04120 Almería (Spain);

eviviano@ual.es

Human activity generates high quantities of greenhouse gases, among which the most abundant is carbon dioxide. Carbon dioxide remains in the atmosphere, causing the temperatures to raise and consequently climate change. The urgency to reduce the concentration of carbon dioxide in the atmosphere has led to the development of several strategies to capture and store this polluting compound. Microalgae has been suggested as a potential strategy to transform atmospheric carbon dioxide into valuable materials and products. Microalgae are unicellular organisms capable of performing photosynthesis. This means that they capture carbon dioxide and convert it into oxygen and biomass. The biomass produced can be further used for several applications in various sectors, like food production or agriculture. However, these advantages are not sufficient: the theoretical maximal photosynthetic efficiency calculated for microalgae is never reached because of limitations in the current production technologies.

The aim of this work was to optimize the production of the microalga *Tetradesmus bajacalifornicus* by improving the parameters that influence photosynthetic capacity. These include temperature and irradiance. Other parameters such as the pH or the amount of dissolved oxygen have already been optimised. *Tetradesmus bajacalifornicus* was chosen because of its high tolerance to changing environments, high growth rate and potential applications in medium-end markets. In addition, different studies have shown that this strain is a good source of bioactive molecule with antioxidant and antidiabetic activity.

The biomass production was done in jacketed bubble columns with a working volume of 0.25 L. Light irradiance and temperature have been the main parameters analysed, since they play a fundamental role in the photosynthesis and biomass growth.

The optimal values to maximise photosynthesis were predicted using a photorespirometer and a response surface methodology, which estimated that the optimal temperature and average irradiance were 38.1 °C and 500 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. A second experiment revealed that the duration of the exposure to these conditions is a highly contributing factor. After four hours at 38.1 °C, the cells suffered irreversible damages that led to a culture crush. For this reason, further respirometry tests were made to encounter the optimal exposure time. Results shown that by exposing *Tetradesmus bajacalifornicus* at 38.1 °C for 1 h per day it is possible to reach high biomass concentrations of 1,5 g/L and a maximal daily oxygen production capacity.

Keywords: photorespirometry; biomass; algae; photosynthesis.

Acknowledgements. This work forms part of the CLEAN-AIR (TED2021-131511A-I00) and SOLAR-FOODS (PID2022-136292OB-I00) projects, both funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation - MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and the European Union NextGenerationEU/PRTR. This work also forms part of the BLUE-FUTURE (PCM_00083) project, funded by the Government of Andalusia and the European Union NextGenerationEU/PRTR. Tomás Lafarga would like to thank PPIT-UAL, Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027 (Programme 54.A) and the Ramon y Cajal Programme (RYC2021-031061-I) funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and European Union NextGenerationEU/PRTR.

JUEGA Y FÓRMATE EN GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

S. Aparicio

M. C. García-García, A. González y V. Navarro



Use this QR code for
download the poster

*IFAPA Centro La Mojonera, Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural,
Junta de Andalucía, Almería (España); susana.aparicio@juntadeandalucia.es*

Desde el año 2020, el centro IFAPA La Mojonera ha integrado progresivamente juegos interactivos en sus actividades formativas, implementando una estrategia efectiva e innovadora para consolidar los conocimientos del alumnado en técnicas de Gestión Integrada de Plagas (GIP). Esta metodología lúdica, combinada con un sistema de recompensas, estimula el interés del alumnado y mejora el proceso de aprendizaje en el aula. En este contexto, los técnicos especialistas del centro IFAPA La Mojonera han diseñado juegos didácticos como GIPalabra, Clave Dicotómica y Palabras Cruzadas. Asimismo, se ha aprovechado el uso de plataformas digitales de juego, como Kahoot!, donde los estudiantes refuerzan los contenidos aprendidos en los cursos y talleres centrados en la GIP para cultivos hortícolas en invernadero. Para participar en estas dinámicas de aprendizaje, los alumnos pueden utilizar sus propios dispositivos móviles o los que proporciona el centro. Este estudio abarca las actividades formativas que incluyen estrategias de GIP en cultivos protegidos y que han implementado este enfoque lúdico dentro de los Proyectos Formativos Institucionales “Incorporación de Jóvenes a la Empresa Agraria” y “Producción Integrada y GIP”, e incluye las actividades: Suelo, Nutrición y Medio Ambiente; Agua, Riego y Fertilización; Aplicación de Plaguicidas, Técnicas de Cultivo, cualificación de Técnicos en Producción Integrada, y Talleres de GIP. Durante el periodo 2020-2023 se han formado un total de 1.639 personas productoras y asesoras a través de 77 cursos y talleres enfocados en la aplicación de técnicas de GIP en la horticultura protegida.

Palabras clave: horticultura en invernadero; producción integrada; gamificación.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido cofinanciado al 90% con Fondos FEADER dentro del Proyecto PR.FAI.FAI202200.002 y del Proyecto PR.FAI.FAI202200.003.

IMPACT OF LAND-USE ON DENITRIFICATION PROCESSES IN HEADWATER STREAMS

L. Cabello-Alemán

E. Fenoy, J. Rubio-Ríos, J. Pérez, L. Boyero, J. Salinas, V. Carpena-Istán,
M. Segado-Pérez, M. J. López and J. Casas



Use this QR code for
download the poster

Department Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain), lca846@ual.es

Population growth and crop intensification are key drivers of land-use changes that impact biodiversity and biogeochemical cycles¹. One major consequence of land-use intensification is eutrophication in aquatic ecosystems, caused by excess nitrogen (N) and phosphorus (P) from urban wastewater and agricultural runoff². Eutrophication prevention and restoration of affected ecosystems pose major challenges. Denitrification, the process that removes reactive N from ecosystems as N₂ or N₂O, is crucial in addressing these issues. This study examined denitrification in sediments of headwater stream draining catchments with four dominant land-use types: natural vegetation, forestry, urban and agricultural, in different regions of the Iberian Peninsula (**Figure 1**). The hypothesis was that varying sources of carbon (C) and nitrogen (N) across land-use types would influence the denitrification process. Water and sediment samples were collected during winter-spring. Water was analyzed for nutrient content (N and P) and physical properties (temperature, electrical conductivity and dissolved oxygen). Sediment samples were tested for redox potential, organic matter content and major ions. Molecular methods (DNA extraction, PCR and qPCR) were used to characterize the denitrifying bacterial communities and abundance of *NarG*, *NirS*, *NirK* and *NorZ* genes. Preliminary results show differences between land-use types, especially in Mediterranean regions, with urban sites exhibiting lower dissolved oxygen and redox potential. Denitrifying bacteria were present in all streams, but gene activity varied based on land-use type and region.



Figure 1. Map showing the study locations across the Iberian Peninsula.

Keywords: eutrophication; denitrification; land-use changes; headwater streams.

Acknowledgements. This work is funded through a grant for University Teacher Training (FPU contract) from the Ministry of Science, Innovation and Universities of Spain.

¹ Kastner, T.; Matej, S.; Forrest, M.; Gingrich, S. Land use intensification increasingly drives the spatiotemporal patterns of the global human appropriation of net primary production in the last century, *Global Change Biology*, **2021**, 28, 307.

² Martínez-Dalmau, J.; Berbel, J.; Ordóñez-Fernández, R. Nitrogen fertilization. A review of the risks associated with the inefficiency of its use and policy responses, *Sustainability*, **2021**, 13.

EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO CUATERNARIO A ESCALA DEMOSTRATIVA PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROCONTAMINANTES PRESENTES EN AGUAS RESIDUALES URBANAS

F. X. Cadena-Aponte

D. Rodríguez-García, M. G Pinna-Hernández, J. L. Casas López y
A. Agüera



Use this QR code for
download the poster

*Solar Energy Research Centre (CIESOL), Joint Centre University of Almeria-CIEMAT, 04120 Almería (Spain);
fca363@ual.es*

El continuo crecimiento demográfico y la expansión de los sistemas productivos están ejerciendo una elevada presión sobre la gestión del agua residual urbana. Este desafío no solo amenaza la disponibilidad de los recursos hídricos, también pone en riesgo la integridad de los ecosistemas acuáticos, debido a la continua emisión de sustancias nocivas, no eliminadas en los tratamientos convencionales de depuración. Así pues, surge la necesidad de implantación de nuevos tratamientos que aseguren la sostenibilidad ambiental, siendo la eficiencia y la viabilidad económica factores clave para su implementación comercial. Los Contaminantes de Preocupación Emergente (CPE) como compuestos farmacéuticos, plaguicidas y otros productos químicos industriales que, a pesar de encontrarse en concentraciones traza ($\text{ng-}\mu\text{g L}^{-1}$), presentan una elevada persistencia y resistencia a los tratamientos convencionales, implicando riesgos para la salud humana y la biodiversidad acuática. Bajo este contexto, está prevista la aprobación de una nueva Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas. En ella se exigirá la obligatoriedad de eliminar CEP presentes en las aguas residuales urbanas, forzando así la implementación y el desarrollo de tratamientos avanzados (tratamientos cuaternarios) en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).

El presente trabajo se ha llevado a cabo en la EDAR “El Toyo” (Almería, España), donde se evaluó el acoplamiento secuencial de un sistema de tratamiento basado en energía solar, compuesto por tres etapas: **(1)** tratamiento secundario basado tecnología de microalgas, **(2)** sistema de flotación por aire disuelto (DAFAST) y **(3)** tratamiento cuaternario basado en foto-Fenton solar. El efluente procedente del biorreactor de microalgas es introducido en el DAFAST **(2)** para la reducción de la turbidez de 40 a 7-8 NTU, mejorando así la eficiencia del posterior proceso de foto-Fenton solar. La eliminación de los CPE del sistema fue evaluada mediante UHPLC-QqLIT-MS/MS. Los resultados mostraron una degradación total del 97 % al combinar ambas tecnologías solares, evidenciando su eficacia en la eliminación de microcontaminantes. El tratamiento basado en microalgas, logró una remoción del 92 % de los CPE totales influentes al fotobiorreactor, mientras que el proceso foto-Fenton solar alcanzó una eliminación del 72 % de los CPE de entrada al tratamiento cuaternario. Analizando los resultados obtenidos, es posible afirmar que el tratamiento cuaternario garantiza el cumplimiento de la nueva directiva del parlamento europeo (COM/2022/541), reduciendo eficazmente los compuestos de Categoría 1 (amisulpride, carbamazepina, citalopram, claritromicina, diclofenaco, hidroclorotiazida y venlafaxina). Asimismo, compuestos como benzotriazol e irbesartán no fueron detectados después del proceso, mientras que el 5-metil-1H-benzotriazol presentó una concentración residual de tan solo 5 ngL^{-1} .

Palabras clave: sostenibilidad ambiental; foto-Fenton; contaminantes emergentes; oxidación avanzada; UHPLC-QqLIT-MS/MS.

Acknowledgements: LIFE PHOENIX project, funded by the European Union (Grant Number No. LIFE19ENV/ES/000278). D.Rodríguez-García acknowledges the Spanish Ministry of Universities for his predoctoral FPU research contract (FPU22/01465).

EL CLIMA DE ANDALUCÍA CENTRAL DURANTE LOS ÚLTIMOS 28.000 AÑOS REGISTRADO POR LOS SEDIMENTOS DE LA LAGUNA SALADA DE CAMPILLOS (MÁLAGA)

J. Cañada-Pasadas^{1,2}

F. Gázquez^{1,2}, L. Martegani^{1,2}, C. Voigt^{1,2}, E. Ruiz-Caballero^{1,2},
A. I. Sánchez-Villanueva^{1,2}, A. García-Alix³, G. Jiménez-Moreno³,
A. Jiménez-Bonilla⁴ y M. Rodríguez-Rodríguez⁴



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Biología y Geología, Universidad de Almería, 04120 Almería (España);

² Centro Andaluz para el Cambio Global (ENGLOBA), Universidad de Almería, 04120 Almería (España);

³ Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Campus de Fuentenueva, Universidad de Granada, Granada (España); ⁴ Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (España); jcp697@ual.es

Las lagunas no permanentes son altamente sensibles a los cambios climáticos tanto a corto como a largo plazo. Los sedimentos de las numerosas lagunas efímeras y poco profundas que existen en Andalucía ofrecen información valiosa sobre el clima del pasado en nuestra región. En este estudio se ha investigado la composición química y mineralogía de los sedimentos de la Laguna Salada de Campillos (norte de la provincia de Málaga). Se han observado tres tipos de sedimentos que aparecen en distintos periodos de los últimos 28.000 años. Éstos consisten en (1) arcillas grises con intercalaciones de yeso laminado, (2) arenas de cuarzo de tamaño de grano medio-grueso y (3) arcillas marrones-grisáceas. Las capas de arenas de cuarzo de grano grueso, que son materiales típicamente transportados ríos y que no suelen aparecer en los sedimentos de lagos, se depositaron entre 16.000 y 13.500, y posteriormente entre 10.000 y 6.000 años antes del presente. La presencia de arenas en los sedimentos de la laguna se interpreta como una evidencia de periodos climáticos muy lluviosos. Los episodios de lluvias intensas dieron lugar al desbordamiento frecuente de los ríos que discurrían por zonas cercanas a la laguna. Posteriormente, desde hace aproximadamente 5.000 años y hasta la actualidad, se estableció un medio sedimentario de lago muy salino y poco profundo, debido a un cambio en las condiciones ambientales hacia un clima más árido. El alto grado de evaporación dio lugar al incremento de la salinidad del agua de la laguna y a la formación de láminas de yeso intercaladas con arcillas. Los sedimentos de la Laguna Salada reflejan cambios en el clima de Andalucía central durante los últimos 28.000 años. La alternancia de periodos húmedos y secos pudo tener consecuencias sobre los ecosistemas, y más recientemente, sobre las distintas civilizaciones que habitaron nuestra región.

Palabras clave: holoceno; paleoclima; sedimentos de lagos.

COMPARISON OF RESULTS FOR TWO PCM-BASED COLD THERMAL STORAGE PROTOTYPES, USING CONVENTIONAL COOLING

A. Castro-Vizcaíno

M. S. Romero-Cano, J. L. Bosch Saldaña, J. Alonso-Montesinos,
M. J. Ariza, F. J. Batlles and A. M. Puertas



Use this QR code for
download the poster

*Department of Chemistry and Physics, Universidad de Almería, Solar Energy Research Center (CIESOL),
Universidad de Almería-CIEMAT, 04120 Almería (Spain); acv167@ual.es*

This study investigates the performance of two PCM-based cold thermal storage prototypes designed for the cooling system of the Solar Energy Research Center at the University of Almería (CIESOL), as part of the LIFE COOLSPACES 4 LIFE project. The prototypes—horizontal and vertical tanks of identical volume (see **Figure 1**, panels *a* and *b*)—were tested to assess the impact of PCM container positioning and tank orientation on system efficiency. Each tank connects to the conventional chiller for experiments and is easily disconnected afterward, facilitating straightforward interchange when required.



Figure 1. Photograph of the experimental cooling setup left and the prototypes of the tanks: horizontal (a), vertical (b).

System control involved recording approximately 50 variables, including temperature, pressure, and flow rates, to evaluate the energy balance within the storage tanks. Experiments involved charging and discharging the PCM by varying the heat transfer fluid (HTF) flow rates and charge temperatures. Simulated cooling demand was induced during discharge using an external heat source to replicate building loads.

The tests demonstrated that for the horizontal tank with heatSel geometry, stable freezing occurred at -8°C , whereas the vertical tank required -10°C due to design and hydrodynamic differences. Both tanks showed optimal charging performance at higher HTF flow rates and enhanced discharge efficiency at lower flow rates. The system's heat absorption capacity was greater with lower external thermal loads. Maximum energy recovery was observed at 78% for the horizontal tank and 83% for the vertical tank, underscoring the importance of tank orientation and PCM encapsulation in achieving efficient thermal storage for cooling applications.

Keywords: Phase Change Materials (PCMs); cold thermal storage; energy efficiency.

MACROALGAS MEDITERRÁNEAS COMO FUENTES DE COMPUESTOS BIOACTIVOS: ANÁLISIS DE SU POTENCIAL ANTIOXIDANTE Y APLICACIONES COMERCIALES

T. Chileh-Chelh¹

M. Ezzaitouni¹, A. M. García-Cervantes², M. Á. Rincón-Cervera^{1,3},
S. Haddou¹ y J. L. Guil-Guerrero¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Agronomía, Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ² Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ³ Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, 7830490 Macul, Santiago (Chile); chileh@hotmail.es

Las macroalgas son fuentes abundantes de compuestos bioactivos, como polifenoles, carotenoides, polisacáridos y ácidos grasos omega-3, lo que despierta un notable interés por su potencial en diversas industrias: alimentaria, farmacéutica, cosmética y nutricional. El mar Mediterráneo alberga una gran diversidad de especies de macroalgas con propiedades bioquímicas y bioactivas únicas. Las investigaciones actuales estudian su composición química y evalúan sus beneficios para la salud, destacando sus efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antitumorales, útiles para la prevención de enfermedades. Estos compuestos bioactivos están siendo considerados para aplicaciones comerciales en alimentos enriquecidos, cosméticos y suplementos nutricionales.

En este estudio se recolectaron doce especies de macroalgas rojas, verdes y pardas en distintas ubicaciones a lo largo de la costa sur de España. La selección de estas especies se basó en su alta prevalencia, abundancia y representatividad en la región mediterránea, lo que permite obtener resultados relevantes y aplicables en el contexto local. Se realizó un análisis detallado de cada especie para determinar: 1) los carotenoides totales como equivalentes de β -caroteno; 2) el contenido total de ácidos fenólicos y flavonoides, evaluados mediante los métodos de Folin-Ciocalteu y cloruro de aluminio, respectivamente; y 3) la actividad antioxidante, medida a través de los ensayos DPPH[•] y ABTS^{•+}.

El contenido total de carotenoides presentó una variación amplia, desde 3.5 mg/100 g de peso fresco (p.f.) en la macroalga parda *Padina pavonica* hasta 89.6 mg/100 g p.f. en la macroalga parda *Rugulopterix okamurae*. Las cantidades de ácidos fenólicos mostraron diferencias notables entre las especies analizadas, oscilando entre 99.7 mg/100 g p.f. en la macroalga verde *Codium bursa* y 746.3 mg/100 g p.f. en la macroalga parda *Ericaria selaginoides*. Respecto a los flavonoides, los niveles variaron de 47.0 mg/100 g p.f. en la macroalga verde *C. bursa* a 550.9 mg/100 g p.f. en la macroalga parda *E. selaginoides*. Los resultados del ensayo DPPH[•] mostraron una variabilidad considerable, desde 0.4 mmol TE/100 g de peso seco (p.s.) en la macroalga verde *Flabellia petiolata* hasta 8.2 mmol TE/100 g p.s. en la macroalga parda *R. okamurae*. En cuanto al ensayo de ABTS^{•+}, los valores oscilaron entre 0.6 mmol TE/100 g p.s. en la macroalga verde *F. petiolata* y 3.5 mmol TE/100 g p.s. en la macroalga parda *Dictyota dichotoma*.

Los resultados destacan la diversidad y concentración de compuestos antioxidantes presentes en las diversas especies de macroalgas analizadas, ofreciendo una perspectiva más integral sobre su potencial en los sectores nutricional y farmacéutico. En síntesis, la investigación sobre la composición bioquímica y la bioactividad de las macroalgas mediterráneas crea oportunidades para identificar compuestos beneficiosos para la salud y explorar aplicaciones innovadoras en múltiples industrias.

Palabras clave: macroalgas marinas; compuestos fenólicos; flavonoides; carotenoides; capacidad antioxidante.

Agradecimientos. Este trabajo ha contado con el apoyo del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad de Almería (Project LANZADERA 2023/003), ceiA3, y CIAMBITAL.

VARIEDADES TRADICIONALES DE HIGUERA EN ALMERÍA: DESCRIPCIÓN DE SUS CARACTERES

M. E. Delgado

M. Medrán, A. Felipe, E. Martín, M. Cano, P. Gómez y M. C. García-García



Use this QR code for
download the poster

IFAPA La Mojonera, Camino San Nicolás, 1, E04745, La Mojonera, Almería (España);
mesmeralda.delgado@juntadeandalucia.es

El cultivo de la higuera es una alternativa frutal rentable y muy versátil ecológicamente ya que se adapta a todo tipo de terrenos, desde arenas a suelos francos. Agronómicamente es un frutal poco conocido que requiere investigación debido a la escasez de conocimientos sobre el material vegetal, las técnicas y condiciones de cultivo más apropiadas y embalajes utilizados para su conservación, especialmente cuando se destina al consumo en fresco.

Entre los problemas a destacar en el cultivo moderno de la higuera se encuentra la orientación y el destino de la producción, la productividad, el tamaño del fruto, el color, los costes de recolección y la precocidad de la cosecha.

La higuera presenta posibilidades de aprovechamiento industrial que permiten obtener nuevos productos elaborados, mermeladas, almíbares, helados y licores, para aumentar la oferta y facilitar su comercialización en tiempo.

Durante generaciones se ha cultivado y seleccionado en distintas zonas rurales variedades tradicionales de higuera. Estas variedades tradicionales son las que poseen mejor adaptación a las condiciones locales, favorecen la biodiversidad agrícola y las prácticas agrícolas sostenibles, además son más resistentes a enfermedades y climas adversos.

La plantación de higueras estaría dentro de una línea estratégica desarrollada por varios centros de investigación para evitar la despoblación en zonas de riesgo. En el centro IFAPA La Mojonera se han cultivado, con técnicas ecológicas, plantones de higuera que se han obtenido mediante injerto sobre patrón San Antonio de cinco variedades: Pajarera, Negra rabo largo Alpujarra, Verdal, Gota de miel y brevera Muleria. Estas variedades han sido caracterizadas mediante la evaluación de distintos descriptores morfológicos, tanto de hoja como de fruto, especificados por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, IPGRI, y por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, UPOV. También se ha analizado el contenido en Sólidos Solubles Totales (°Brix) para las distintas variedades, siendo éste el parámetro más significativo de la caracterización intrínseca por estar directamente relacionado con el dulzor y sabor del fruto.

Palabras clave: identificación; cultivos mediterráneos; variabilidad morfológica; descriptores cualitativos y cuantitativos.

Agradecimientos. Francisco Fernández Domene, por proporcionar el material vegetal.

Este trabajo forma parte del proyecto “Progreso de un sistema hortícola protegido, biodiverso y sostenible (proyecto progresa)” (TRA2023.017) y “Mejora integral de la horticultura: nuevos materiales y resistencia a enfermedades en Cucurbita y diversificación con cultivos alternativos” (AVA2023.019).

ACTUACIONES PARA EL CONTROL DE LA COCHINILLA *Dysmicoccus brevipes* EN CULTIVOS DE PIÑA TROPICAL EN CANARIAS

M. A. Dionisio

L. Suárez, C. Ramos-Cordero y E. Hernández-Suárez



Use this QR code for
download the poster

Unidad de Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), Santa Cruz de Tenerife, (España); migueldiofer@gmail.com

La cochinilla *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae) es una plaga de origen tropical responsable de la transmisión de la enfermedad de la marchitez en cultivos de piña (MWP, *mealybug wilt of pineapple*)¹. Los síntomas de esta afección se manifiestan por la marchitez progresiva de las hojas y la reducción de la masa radicular, culminando con la muerte de la planta². En Canarias, la piña es un cultivo de elevada importancia para la isla de El Hierro, donde se localiza el 80% de la superficie. Sin embargo, las crecientes restricciones en el uso de pesticidas han incrementado la problemática asociada a esta plaga, originando un descenso de la superficie y de la producción en los últimos años³. Entre las alternativas, destacan los programas de control biológico y biotecnológico, los cuales han demostrado su eficacia frente a plagas similares⁴. A lo largo del año 2024, en el marco del proyecto “Estrategias sostenibles para optimizar el cultivo de la piña en la isla de El Hierro (ICIA)” se ha llevado a cabo una comparativa de formulados químicos y microbiológicos para evaluar su eficacia en el control de la plaga. Además, se están realizando prospecciones para la búsqueda de enemigos naturales de *D. brevipes*, así como su cría y evaluación. Por último, se está llevando a cabo una puesta a punto del monitoreo de machos de esta cochinilla mediante trampas cebadas con feromonas. Los formulados biorracionales testados resultaron poco eficaces en comparación con la materia activa Acetamiprid 20% (Gazel® Plus SG) con una eficacia superior al 90% en hembras adultas y del 100% en estadios inmaduros. La aplicación del hongo *Purpureocillium lilacinum* (Thom) Luangsa-ard *et al.* (Hypocreales: Ophiocordycipitaceae) cepa251 (BioAct® Prime) produjo un 100% de mortalidad en laboratorio sobre hembras adultas de *D. brevipes*, mientras que el efecto del hongo *Lecanicillium muscarium* (Petch) Zare & Gams (Hyphomycetes: Moniliales) cepa Ve6 (Mycotal®) fue despreciable. Hasta la fecha, se han encontrado 8 especies de entomófagos asociadas a las poblaciones de *D. brevipes*, siendo el parasitoide *Acerophagus angustifrons* (Gahan) (Hymenoptera: Encyrtidae) la especie más abundante. Este ha sido criado con éxito, mostrando porcentajes de parasitismo en placa de hasta el 70% sobre hembras adultas de *D. brevipes*. Las placas cromáticas amarillas provistas de feromonas con septum de caucho ofrecieron los mejores resultados para la captura de machos de *D. brevipes*.

Palabras clave: *Ananas comosus*; Islas Canarias; control biotecnológico; gestión integrada de plagas.

Agradecimientos. J.A. Reyes y C. Otazo (Gobierno de Canarias), N. Borges, M. Hernández, E. Fajardo y X. Rodríguez (GMR Canarias), B. Herrera, T. Alonso y M. Quintana (ICIA), R. Padrón (Cabildo de El Hierro), F. Toledo y O. Castañeda (Cooperativa Frontera), P. Carmona (S.A.T. Frutas del Hierro), F. Pinacho (Ecobertura), R. Larena y D. Rojas (Koppert).

¹ Sether, D. M.; Hu, J. S. Yield impact and spread of Pineapple Mealybug Wilt associated virus-2 and Mealybug Wilt of Pineapple in Hawaii, *American Phytopathological Society*, **2002**, 86, 867.

² Moreno, I.; Rodríguez, K.A.; Tarazona, R.; Kondo, R. Occurrence and distribution of pineapple mealybug wilt-associated viruses (PMWaVs) in MD2 pineapple fields in the Valle del Cauca Department, Colombia, *Tropical Plant Pathology*, **2023**, 48, 217.

³ Instituto Canario de Estadística (ISTAC), **2024**.

⁴ Dionisio, M. A. Avances en el manejo integrado de plagas en cultivos de platanera en las islas Canarias; *Dysmicoccus grassii* y *Chrysodeixis chalcites*, *Tesis doctoral*, UAL, **2024**, 258p.

EVALUACIÓN DE UN MODELO TRANSDISCIPLINAR DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN DE LAS COSTRAS BIOLÓGICAS DEL SUELO

M. Egea-Molina

E. Garau, M. Expósito-Granados, Y. Cantón, S. Chamizo, A. La Calle,
E. Rodríguez-Caballero y M. D. López-Rodríguez



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); megeamolina@gmail.com*

La pérdida de biodiversidad es un problema urgente en la era del Antropoceno, con implicaciones profundas para el bienestar humano y la sostenibilidad global¹. Aunque existe un amplio conocimiento científico sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que provee, éste a menudo no se utiliza para promover acciones prácticas que contribuyan a su conservación. Esto revela una brecha persistente entre ciencia, gestión y sociedad en la conservación de la biodiversidad. La investigación transdisciplinar, basada en procesos de aprendizaje conjunto y producción colaborativa de conocimiento entre investigadores y otros agentes no académicos, toma fuerza como una solución prometedora para abordar esta brecha.

Este estudio evalúa el proceso transdisciplinar BIOCOST, desarrollado en la Universidad de Almería en 2022, cuyo objetivo fue mejorar la transferencia de conocimiento científico para la conservación de las costras biológicas del suelo o “biocostras”, comunidades clave en los ecosistemas áridos. A pesar de más de dos décadas de investigación sobre su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas áridos, el conocimiento generado no se ha aplicado suficientemente en la práctica para la conservación de estas comunidades². El proceso BIOCOST se desarrolló a través de tres talleres para generar *system knowledge*, *target knowledge*, y *transformation knowledge*³ en torno a la conservación de las biocostras, contando con la participación de 92 personas con diferentes perfiles.

La metodología para evaluar el proceso incluyó la revisión de 3 informes asociados a cada taller, el análisis de 53 encuestas de evaluación realizadas por las personas participantes y 7 entrevistas en profundidad con informantes clave vinculados al proceso. Se utilizó un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. Los resultados evidenciaron que el proceso BIOCOST fue efectivo en la transferencia de conocimiento y facilitó la colaboración entre ciencia, gestión y sociedad para implementar 19 estrategias colaborativas para conservar las biocostras. Se identificaron 6 factores clave para el éxito del proceso: aplicación del principio de inclusividad social, dinamización del proceso por facilitadores cualificados, adopción de enfoques de aprendizaje conjunto y producción colaborativa de conocimiento, disponibilidad de información científica en formato entendible y accesible, promoción de acciones colectivas y coordinación a largo plazo del proceso transdisciplinar. Estos hallazgos podrían guiar el diseño de futuros procesos transdisciplinares orientados a maximizar el impacto del conocimiento científico en estrategias para la conservación de la biodiversidad.

Keywords: investigación transdisciplinar; conservación de la biodiversidad; biocostras.

¹ IPBES. *Summary for Policy Makers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES Secretariat: Bonn, Germany, **2019**.

² López-Rodríguez, M. D.; Chamizo, S.; Cantón, Y.; Rodríguez-Caballero, E. *Identifying Social–Ecological Gaps to Promote Biocrust Conservation Actions*, *Web Ecology*, **2020**, 20(2), 117.

³ Hirsch Hadorn, G.; Hoffmann-Riem, H.; Biber-Klemm, S.; Grossenbacher-Mansuy, W.; Joye, D.; Pohl, C.; Wiesmann, U.; Zemp, E. in *Handbook of Transdisciplinary Research*, **2008**.

EXPLORING THE LINKAGES BETWEEN SPANISH DRYLANDS AND BIOCULTURAL DIVERSITY

Y. El ghafraoui
C. Quintas-Soriano



Use this QR code for
download the poster

*Department of Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería,
E04120 Almería (Spain); ye808@ual.es*

In the Mediterranean basin, rural depopulation and farmland abandonment have intensified, leading to biodiversity loss, soil erosion, and cultural degradation, although also allowing natural revegetation through rewilding processes.^{1,2}

Rural landscapes are recognized for their cultural significance, and their importance derived by the co-evolution of the local communities and their natural landscapes. Rural regions are also examples of cultural landscapes that embody the intertwined nature of biological and cultural diversity.³ Biocultural diversity (BCD), is a concept that refers to the co-evolution of biological, cultural, and linguistic diversity within a complex socio-ecological system, emphasizing the important role of local communities modeling and managing cultural landscape in a sustainable way.^{4,5}

This research investigates the relationship between natural environments and cultural practices in rural Spain, focusing on the province of Almería. Using a multidisciplinary approach, the study aims to: (1) evaluate nature values and perceptions of landscapes in Almería, (2) quantify biodiversity and their associated local ecological knowledge in selected case studies, (3) and assess the sociocultural values that sustain biocultural diversity. Based on in depth interviews, nature values associated to biodiversity will be explored and traditional ecological knowledge will be identified as key for preserving cultural landscapes.

The findings of this study are expected to inform policies that support rural empowerment and the conservation of ecosystem services, emphasizing the integration of traditional knowledge into sustainable management practices for enhancing resilience in these vulnerable areas.

Keywords: biocultural diversity; traditional ecological knowledge; landscape conservation; Almería.

Acknowledgements. This thesis project is part of a Ministry's Knowledge Generation Project of the 2022 call, entitled "EmBraCe" Evaluating biocultural diversity and socio-ecological vulnerability for the conservation of the rural areas in Spain - PID2022-137132OA-I00 financed by MICIU/AEI/10.13039/501100011033 and by FEDER, EU.

¹ Crawford, C.L.; Yin, H.; Radeloff, V.C.; Wilcove, D.S. Rural land abandonment is too ephemeral to provide major benefits for biodiversity and climate. *Sci. Adv.* **2022**, *8*, eabm8999.

² Quintas-Soriano, C.; Buerkert, A.; Plieninger, T. Effects of land abandonment on nature contributions to people and good quality of life components in the Mediterranean region: A review. *Land Use Policy*, **2022**, *116*, 106053.

³ Plieninger, T.; Hui, C.; Gaertner, M.; Huntsinger, L. The Impact of Land Abandonment on Species Richness and Abundance in the Mediterranean Basin: A Meta-Analysis. **2014**.

⁴ Maffi, L. Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annu. Rev. Anthropol.* **2005**, *34*, 599.

⁵ Maffi, L. Biocultural diversity conservation: a global sourcebook. Earthscan, London Washington, D.C. **2010**.

***Rugulopteryx okamurae*: EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOCOMPUESTOS CON ENFOQUE EN PROPIEDADES ANTIOXIDANTES Y ANTITUMORALES**

M. Ezzaitouni¹

T. Chileh-Chelh¹, M. Á. Rincón-Cervera^{1,2}, A. M. García-Cervantes³,
S. Haddou¹ y J. L. Guil-Guerrero¹



Use this QR code for
download the poster

¹Departamento de Agronomía, Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); mohamedezzaitouni6@gmail.com; ²Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, 7830490 Macul, Santiago (Chile); ³Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, E04120 Almería (España)

La macroalga parda *Rugulopteryx okamurae* ha experimentado una expansión explosiva en áreas costeras del Mar Mediterráneo, donde está deteriorando los ecosistemas costeros nativos y causando importantes pérdidas en los servicios ecosistémicos. Una manera de controlar su expansión podría ser su recolección para aplicaciones industriales, las cuales dependen de su bioactividad y biocompuestos. Consistentemente, este estudio se centró en la caracterización de extractos de *R. okamurae*, con énfasis en sus propiedades antioxidantes y antitumorales.

Se extrajo biomasa de la macroalga para evaluar sus propiedades antioxidantes y antitumorales. Se probaron diversos disolventes de diferente polaridad: agua (W), mezcla de metanol-agua (M, 80:20, v/v), acetona (A), acetato de etilo (E) y éter dietílico (D). La actividad antioxidante se midió mediante los métodos DPPH[•] y ABTS^{•+}, la actividad antitumoral frente a la línea celular de cáncer colorrectal HT-29 mediante el ensayo MTT, y la composición de los extractos fue analizada mediante LC-MS.

La mayoría de los disolventes mostraron efectos inhibidores dependientes de la dosis y del tiempo contra las células HT-29. La dosis inhibitoria de crecimiento al 50% (GI₅₀) fue de 25 (E), 26 (A), 45 (M) y 70 µg/mL (D). La actividad antioxidante medida por los métodos DPPH[•] y ABTS^{•+} varió de 0.09 (E) a 0.55 (W) y de 0.19 (A y D) a 0.70 mmol TE/100 g p.s. (M), respectivamente. Además, el sistema LC-MS mostró altas cantidades de florotaninos en algunos extractos, especialmente en los de (W y M), y cantidades variables de terpenos, glicerol y diferentes. Tras 72 h de exposición celular a los extractos, los carbohidratos.

Los resultados sugieren que la optimización de los disolventes, la relación biomasa y el tiempo de extracción son cruciales para maximizar el rendimiento de bioactivos, y los compuestos más destacados se encontraron en los disolventes de alta polaridad. Las condiciones óptimas reportadas aquí deben considerarse para la obtención industrial de extractos altamente bioactivos.

Nuestros resultados son útiles para satisfacer la creciente demanda de extractos ecológicos para uso en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética. Además, la exploración de propiedades antitumorales amplía el alcance de las aplicaciones, posicionando a *R. okamurae* como un recurso prometedor para la obtención de moléculas antitumorales.

Palabras clave: *Rugulopteryx okamurae*; capacidad antioxidante; actividad antitumoral.

Agradecimientos. Este trabajo ha contado con el apoyo del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad de Almería (Project LANZADERA 2023/003), ceiA3, y CIAMBITAL.

SIMULATING WARMING EFFECTS ON HEADWATER STREAM BIODIVERSITY: THE 'SIMBIO' PROJECT

E. Fenoy¹

J. J. Casas¹, J. Rubio-Ríos¹, J. Pérez¹, L. Boyero² y J. Moya-Laraño³



Use this QR code for
download the poster

¹Department of Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ²Andalusian Centre for the Global Change – Hermelindo Castro (ENGLOBA);

³Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA), CSIC (Spain); encarnafenoy@ual.es

Food webs integrate biodiversity based on feeding habits. As a consequence, the maintenance of biodiversity largely depends on food web structure and how structural features determine the robustness and stability of these networks, all of which impact the associated ecosystem processes. Due to the unprecedented loss of biodiversity from global change, the inclusion of food webs in ecosystem function studies is essential, and given the high ecological relevance of headwater streams, of special concern are the effects of warming on their biota. The temperature rise occurring from climate change causes a reduction in diversity, increases the rates of physiological processes, modifies the interactions between species and alters the rates of ecosystem processes. Understanding the consequences of this large array of effects on complex systems such as headwater streams is very challenging. Highly realistic simulation tools (Next-Generation Individual-Based Models, NGIBMs) represent a great opportunity to study complex systems. We will simulate headwater streams food webs with maximum structural realism, including the Metabolic Theory of Ecology, individual growth curves, and genetically based traits. To this end, we will use empirical data to simulate individual responses to temperature and link them to food web dynamics and the associated ecosystem processes. Therefore, in an array of simulated forecasted scenarios of global warming we will be able to better understand how climate change affects the persistence and robustness of food web headwater streams and the consequences on ecosystem functioning.

Keywords: headwater streams; ecosystem functioning; food webs; climate change.

Acknowledgements. This study was funded by the SIMBIO Project (Asociación Española de Ecología Terrestre, AEET; IP: E. Fenoy). E. Fenoy was supported by a postdoctoral fellowship (POSTDOC-21-00225; Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, PAIDI-2020. Junta de Andalucía).

¿COMPARTEN NICHO EDÁFICO Y NUTRICIONAL LAS ESPECIES PERTENECIENTES AL GÉNERO *Limonium* MILL. EN LA ZONA DEL GUADIANA MENOR?

M. J. Fernández-Cobo¹

E. Salmeron-Sanchez¹, C. Salazar-Mendías², L. Miranda-Hernández¹,
M. E. Merlo¹ y J. F. Mota¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ² Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén, E23071 Jaén (España); mfc723@ual.es

Un singameón es una metapoblación constituida por diferentes especies entre las que hay intercambio de genes. De forma episódica, se producen eventos de divergencia e hibridación entre las especies que lo componen. Este fenómeno podría ilustrar lo que sucede entre algunas especies del género *Limonium* Mill., debido a la gran capacidad de hibridación interespecífica que presentan las especies que lo componen. En el sureste de la Península Ibérica, destaca, por su interés para esta investigación, *Limonium quesadense*, endemismo amenazado con una gran variabilidad morfológica que a menudo hace complicado su diferenciación de otras especies relacionadas tales como *Limonium* sp. aff. *quesadense* (por describir), *Limonium alicunense*, y *Limonium supinum*. Estas cuatro tienen la capacidad de crecer sobre sustratos yesosos gracias a adaptaciones a nivel fisiológico y morfoanatómico para hacer frente a la presión osmótica del suelo, siendo la principal de ellas la secreción de sales.

En estudios previos moleculares y morfométricos se propuso la existencia de un singameón entre estas especies en la zona del Guadiana Menor, debido a la observación de importantes eventos de hibridación entre los individuos objeto de estudio. El principal objetivo de esta investigación es determinar cómo de afines son los suelos en los que habitan estas especies, siendo la hipótesis de partida que este complejo de especies comparte suelos con muy parecidas características y composición iónica similar. Para ello, se tomaron muestras edáficas y foliares en diferentes localidades donde crecían individuos representantes de las cuatro especies. Estas muestras fueron procesadas en el laboratorio según protocolo (Merlo *et al*, 2021)¹ para obtener datos de su composición (C, N, Al, As, Be, Bi, Cd, Co, Cr, La, Li, Pb, Rb, Sb, Se, Si, Sr, Ti, Tl y V). Con estos datos se realizaron pruebas multivariantes (PAST V14.4) como análisis de componentes principales y *classical clustering*.

Los resultados reflejaron que ni la composición de los suelos asociados a las diferentes especies ni la de las hojas separaba eran discriminatorios, dibujando un complejo panorama en el que en muchos casos las muestras de una misma especie aparecían separadas en los extremos de los ejes del PCA y agrupadas de manera muy heterogénea en el análisis clúster. Este hecho apoya la idea de que las características edáficas de los suelos de la zona no contribuyen a la separación de nichos ecológicos y que estas especies compartirían nicho ecológico muy similar al presentar un patrón nutricional discriminante.

Keywords: elementoma; hibridación; nutrición vegetal; singameón.

Acknowledgements. Esta investigación fue posible gracias a los Proyectos: 1) Evaluación, Monitoreo e Investigación Científica Aplicada para la Restauración Ecológica de las Concesiones Mineras de Yeso (Majadas Viejas y Marylen) y Difusión de los Resultados (ECORESGYP), patrocinado por la empresa EXPLOTACIONES RÍO DE AGUAS S. L. (Grupo Torralba); 2) Monitoreo y evaluación de la restauración ambiental de las concesiones mineras de Los Yesares, Ana María Morales y El Cigarrón II, patrocinado por la empresa Saint Gobain S. A. y 3) PPITUAL, Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027. Programa: 54.A.

¹ Merlo, E.; Mendoza-Fernández, A. J.; Salmerón-Sánchez, E.; Martínez-Hernández, F.; Ortiz-Úbeda, A.; Mota, J. Elementome of Endemic Dolomitic Flora: *Pteroccephalus spathulatus* (Lag.) Coult. *Land*, **2021**, 10(11), 1253.

HACIA UNA RESTAURACIÓN MÁS EFICAZ: RESTAURACIÓN DE PRECISIÓN EN TIERRAS ÁRIDAS

J. Fernández-Galera^{1,2}

J. F. Martínez Sanchez¹, E. Rodríguez Caballero¹, S. Chamizo² y Y. Cantón¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ² Estación Experimental de Zonas Áridas, EEZA-CSIC, E04120 Almería (España), jfg093@ual.es

Las tierras áridas se enfrentan a una presión sin precedentes debido a los cambios de uso de suelo, el calentamiento global y el crecimiento demográfico, lo que ha llevado a que más del 20% de estos ecosistemas estén actualmente degradados. Este deterioro afecta la biodiversidad y a la estructura, composición y funciones de los suelos complicando los esfuerzos de restauración de los sistemas.

Para maximizar la eficacia en la restauración de zonas áridas, proponemos una innovadora metodología de Restauración de Precisión. Este enfoque se centra en replicar la distribución natural ya que es el reflejo de la evolución del sistema a largo plazo. La metodología se apoya en una visión holística y precisa que integra la ecología de la restauración con el uso de tecnologías emergentes, como la teledetección, los drones y los sistemas de información geográfica, ahora más accesibles.

Se seleccionó una zona piloto alterada por la actividad minera en el municipio de Alhabia, provincia de Almería, España, en un entorno con clima mediterráneo semiárido. En ella, se identificaron dos sitios de estudio: una cantera abandonada (para realizar la restauración) y su ecosistema natural de referencia (representa el estado previo a la extracción minera). Como primer paso, se caracterizó la vegetación en el ecosistema de referencia, mediante medidas de abundancia y cobertura en campo. Una vez identificadas las especies dominantes con potencial para ser utilizadas en la restauración se realizó otra campaña para identificar individuos de la población de las especies predominantes: *Anthyllis cytisoides*, *Macrochloa tenacissima*, *Asparagus horridus*, *Helianthemum almeriense* y *Salsola oppositifolia*.

Mediante vuelos con cámara de dron se obtuvo el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) tanto del sistema de referencia como el de la zona a restaurar, a partir del cual se calcularon diferentes atributos topográficos del terreno relacionados con la redistribución de agua y recursos por escorrentía, la formación de microhábitats o la estabilidad superficie. A partir de los puntos de presencia de las diferentes especies y los atributos topográficos se elaboraron modelos de distribución de cada una de ellas con métodos de validación cruzada. Este enfoque permitió identificar las variables topográficas que controlan la distribución de las diferentes especies, además de generar mapas de idoneidad tanto en la zona de referencia como en la zona a restaurar, identificando así las áreas idóneas para la introducción de individuos de cada una de las especies.

Se observaron diferencias claras en los micrositios identificados para introducir cada una de las especies, coincidiendo con los patrones observados en el ecosistema de referencia lo que subraya la necesidad de integrar la modelización y planificación espacial en la planificación de estrategias de restauración efectivas en ecosistemas áridos para maximizar las opciones de éxito de las diferentes especies a partir de la selección de su microhábitat idóneo.

Palabras clave: tierras áridas; restauración; drones; atributos topográficos del terreno.

Agradecimientos. TED2021-132332B-C21, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea "NextGenerationEU"/PRTR". Proyecto CRUST R-Froze (PID2021-127631NA-I00), Contratos Ramon y Cajal (RYC2020-030762-I), financiados por FEDER/Ministerio de Ciencia e Innovación-Agencia Estatal de Investigación.

UN NUEVO GÉNERO MONOESPECÍFICO DE UN NEMATODO DORILÁIMIDO (NEMATODA, DORYLAIMIDA, BELONDIRIDAE) ASOCIADO AL OLIVAR DE ANDALUCÍA

M. García-Ruiz

A. N. Ruiz-Cuenca, J. Abolafia and R. Peña-Santiago



Use this QR code for
download the poster

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén, Campus "Las Lagunillas"
s/n, 23071 Jaén (España), miqarcir@ujaen.es

Los nematodos (Filo Nematoda) constituyen un grupo zoológico grande y diversificado con una amplia distribución mundial (Andrássy, 2005) ¹. En los suelos, los nematodos representan uno de los taxones de mayor relevancia ecológica, ya que constituyen la mayor parte de la biomasa edáfica (van den Hoogen *et al.*, 2019) ². Los doriláimidos son un grupo de nematodos muy diverso, y su presencia se asocia a ecosistemas poco alterados, donde existe una red trófica bien estructurada (Ferris *et al.*, 2001) ³. La fauna de doriláimidos de los olivares está poco explorada, pero muestra una diversidad interesante. De hecho, una forma no descubierta hasta el momento (un nuevo género y especie) de belondíridos fue encontrada en un estudio (Proyecto *Soil O-live* de la UE) llevado a cabo en olivares de Andalucía⁴. Esta nueva especie se caracteriza por su cuerpo de 2,44-2,87 mm de longitud del cuerpo, una región labial más estrecha que el cuerpo adyacente, rectangular en vista lateral y con márgenes claramente esclerotizados, odontostilo pequeño, robusto, ligeramente fusiforme y con apertura que ocupa hasta un tercio de su longitud, anillo guía simple, odontoforo lineal, expansión faríngea basal que ocupa aproximadamente dos tercios de la longitud total del cuello y rodeada por una vaina muscular conspicua, sistema genital femenino mono-opisto-ovárico, didélfico, vagina sin parte refringente, pero con parte distal bien desarrollada y vulva transversal, región caudal corta y redondeada y macho desconocido. Tanto los análisis morfológicos como los moleculares (ADNr 28S) muestran que la nueva forma está próxima a los miembros de Belondiridae, especialmente *Metaxonchium*, pero difiere significativamente de este en la forma de la región labial (rectangular elevada vs conoidea) y la ausencia total de parte refringente en la vagina (vs a una muy marcada).

Keywords: nematodos; taxonomía; morfología; filogenia.

Acknowledgements. Esta contribución se deriva del proyecto *Soil O-Live*, financiado por el programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº 101091255. (Soil Deal for Europe - HORIZON-MISS-2021-SOIL-02-03). Los autores agradecen a Dr. Pablo Castillo (IAS, Córdoba, España) por su colaboración en los análisis moleculares y agradecen las imágenes de SEM obtenidas con la ayuda de personal técnico (A. Martínez-Morales) y del equipo perteneciente al Centro de Instrumentación Científico-Técnica (CICT) de la Universidad de Jaén. A.N. Ruiz-Cuenca es beneficiaria de una beca postdoctoral para la recualificación del Sistema Universitario Español 2021-2023 (modalidad «Margarita Salas»), financiada por Next Generation EU (NGEU) a través del Ministerio de Universidades.

¹ Andrássy, I. (2005). Free-living nematodes of Hungary I (Nematoda errantia). En: C. Csuzdi and S. Mahunka (eds.). *Pedozoologica Hungarica*, No. 3. Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungría: 518 pp.

² van den Hoogen, J.; Geisen, S.; Routh, D.; Ferris, H.; Crowther, T. W. Soil nematode abundance and functional group composition at a global scale. *Nature*, **2019**, 572(7768), 194.

³ Ferris, H.; Bongers, T.; de Goede, R. G. M. A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. *Applied Soil Ecology*, **2001**, 18, 13.

⁴ Peña-Santiago, R.; García-Ruiz, M.; Ruiz-Cuenca, A. N.; Abolafia, J. *Oleaxonchium olearum* gen. et sp. nov. (Nematoda, Dorylaimida) associated with an olive grove in the southern Iberian Peninsula, and new insights into the evolutionary relationships within Belondiridae. *Zoosystematics and Evolution*, **2024**, 100(3), 1029.

CHEMICAL PROFILE OF UNEXPLORED TROPICAL PALM DATES: FATTY ACIDS AND VITAMIN C

S. Haddou^{1,2}

M. Ezzaitouni², T. Chileh-Chelh², M. Á. Rincón-Cervera²,
A. M. García-Cervantes³, C. Abdelkrim¹ and J. L. Guil-Guerrero²



Use this QR code for
download the poster

¹ Laboratory of Advanced Materials and Process Engineering, Faculty of Science, University Ibn Tofail BP 242, Kenitra, Morocco; ² Department of Agronomy, Food Technology Area, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ³ Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, E04120 Almería (España); salimahaddou@hotmail.fr

In this study, three species of dates collected in October of 2024 in the Palmetum garden (Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain), were studied for fatty acids (FA) and vitamin C content. The tropical palm species *Veitchia metiti*, *Syagrus kelliana*, and *Bactris gasipaes* were assessed. The FA profile was evaluated using gas chromatography with flame ionization detection (GC-FID), and their vitamin C content was analyzed by high-performance liquid chromatography with diode array detector (HPLC-DAD). *V. metiti*, a palm from the Arecaceae family, is known for its edible fruit and adaptability to tropical regions. Native to the Solomon Islands, *V. metiti* produces dates with a unique flavor attributed to their chemical composition. The oils extracted from these fruits are nutritionally valuable, with increasing interest due to their antioxidant properties, thus able to be used in the Food Industry. *S. kelliana* belongs to the Arecinae subfamily, one of the largest of the palm family. *B. gasipaes*, native to the Americas, has high nutritional value and great genetic diversity in both wild and domesticated populations, with fruits rich in fats, fiber, starch, and carotenoids.

The FA in the fruits of *V. metiti*, *S. kelliana*, and *B. gasipaes* (as methyl esters) were reported as FA% of total FA, and peaks were identified by comparison of the retention times (Rt) with those of pure standards. Vitamin C, including both ascorbic acid and dehydroascorbic acid, was quantified by HPLC-DAD, and results were expressed as mg/100 g of fresh weight (fw). The qualitative and quantitative GC-FID analysis revealed the following figures for the major FA: in *S. kelliana*, palmitic acid (PA, 16:0) was 33.0%, oleic acid (OA, 18:1n-9 cis) 9.5%, and linoleic acid (LA, 18:2n-6 cis) 27.5%; in *V. metiti* LA was 32.8%, PA 29.0%, and OA 16.1%; and in *B. gasipaes* OA was 26.5%, PA 26.4%, and LA 14.3%. Total FA ranged from 10.2 in *B. gasipaes* to 37.6 g/100 g of dry fruit in *S. kelliana*.

Vitamin C content varied significantly: *S. kelliana* had 122.9 mg/100 g, *V. metiti* contained 18.7 mg/100 g, and *B. gasipaes* contained 11 mg/100 g. The high level of vitamin C in *S. kelliana* is likely due to genetic factors or environmental ones. Thus, it has potential as a valuable dietary source of vitamin C. Future studies on these fruits should be focused on exploit their potential in the agrifood sector, given their potential to improve human health, as well as to assess their antioxidant activity, biological properties, phenolics content, and their preventive anti-cancer potential.

Keywords: *Syagrus kelliana*; *Veitchia metiti*; *Bactris gasipaes*; fatty acids; HPLC-DAD; ascorbic acid.

Acknowledgements. This work has been supported by the Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad de Almería (Project LANZADERA 2023/003), Junta de Andalucía (Project P20_00806), ceiA3, and CIAMBIT.

SEED PREDATION OF *Ononis tridentata* IN NATURAL AND ANTHROPOGENIC HABITATS: IMPLICATIONS FOR ECOLOGICAL RESTORATION

K. Hernández-Martínez¹

J. F. Mota¹, F. Martínez-Hernández¹, A. J. Mendoza-Fernández² and
M. E. Merlo¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Department of Botany, Faculty of Sciences, Universidad de Granada, E18071 Granada (Spain); khm690@ual.es

Ononis tridentata (Ot) is one of the 40 vascular plant species considered gypsophyle, i.e., exclusive to gypsum-rich soils, a priority habitat under the EU and exploited by mining activities. Ot is of great interest for ecological restoration of quarries, as it is a nitrogen-fixing legume with a distribution throughout the Iberian Peninsula and is the largest Iberian gypsophile. ¹ However, its use is limited due to the intense predation of its seeds by several species of weevils (Curculionidae), which, in turn, are attacked by parasitoids. ^{2,3} This research aimed to detect the presence of environments where seed predation was lower than in the rest, to select areas of interest as seed sources in the surroundings of the Natural Site of the Karst in Yesos de Sorbas. For this purpose, 10 environments were selected, both natural and others linked to anthropized areas (restored areas, spontaneously recovering quarries, and a botanical garden). Ten samples of 15 Ot legumes were collected. From each sample were counted: total seeds, viable seeds, predators and parasitoids. They were incubated for 15 days for possible emergence of predators and parasitoids. The results showed no significant differences in the number of viable seeds between the two major environments considered (Table 1), since although the initial production of these was significantly higher in natural environments, the level of predation equalized the differences. Considered independently, the 10 environments offered very similar results also for viable seeds.

Table 1. Mann-Whitney test: natural vs anthropogenic zones.

Variables	W	df	p	Biserial Rank Correlation	Biserial SE Rank Correlation
Total seeds	825.5		0.008	-0.312	0.118
Viable seeds	1441		0.090	0.201	0.118
Predators	729		<.001	-0.392	0.118
Parasitoids	421.5		<.001	-0.649	0.118

Keywords: gypsum; gypsophila; *Ononis tridentata*; restoration; quarry; seed predation.

Acknowledgements. This research was possible by Projects: Assessment, Monitoring and Applied Scientific Research for Ecological Restoration of Gypsum Mining Concessions (Majadas Viejas and Marylen) and Spreading of Results (ECORESGYP) sponsored by the company Explotaciones Río de Aguas S.L. (Torralba Group); Monitoring and evaluation of environmental restoration of the mining concessions of Los Yesares, Ana María Morales, and el Cigarrón II", sponsored by the company Saint Gobain S.A.; and PPITUAL, Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027. Programa: 54.A.

¹ Mota Poveda, J. F.; Sánchez-Gómez, P.; Guirado Romero, J. S. Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. Edita ADIF y Mediterráneo Asesores Consultores, **2011**.

² Velázquez de Castro, A. Gorgojos asociados con la vegetación gipsicola ibérica. Actas del IV Congreso Iberico de Entomología, Sant Feliu de Guixols, **1990**, 4.

³ Velázquez de Castro, A.; Baixauli, S.; Iniesta, D.; Pérez, M. *Ononis tridentata* L., nueva planta huésped para *Tychius striatulus* Gyllenhal, 1836 (Coleoptera: Curculionidae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa. **2015**, 56, 300.

AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE LODOS DE ALMAZARA COMO ALTERNATIVA A LOS PESTICIDAS INORGÁNICOS

R. Lerma-Moliz

V. Fernández-González, F. Suárez-Estrella y M. J. López



Use this QR code for
download the poster

Área de Microbiología, Dpto. Biología y Geología, CITE II-B, Universidad de Almería, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, ceiA3, CIAIMBITAL, E04120 Almería (España), rlm887@ual.es

La producción de aceite de oliva genera residuos altamente contaminantes y recalcitrantes, entre los que se encuentran los lodos acumulados en balsas de almacenaje de alpechín. Estos residuos albergan una microbiota que podría tener un gran potencial agrobiotecnológico, tal como la actividad biopesticida frente a microorganismos fitopatógenos.

El objetivo principal de este trabajo fue la caracterización físico-química y microbiológica de lodos de alpechín de distinta procedencia y la búsqueda e identificación de agentes de control biológico. Para ello, se analizaron: pH, conductividad eléctrica, compuestos fenólicos y humedad. Se realizaron recuentos microbianos de bacterias, actinomicetos y hongos totales, y de grupos de microorganismos relacionados con la capacidad supresiva frente a microorganismos fitopatógenos (quitinolíticos y glucanolíticos). Posteriormente, se llevaron a cabo ensayos *in vitro* de enfrentamiento en medio doble capa frente a los hongos fitopatógenos *Botrytis cinerea* y *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, y las bacterias fitopatógenas *Xanthomonas campestris* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, y se cuantificó la microbiota antagonista presente en las muestras. Se seleccionaron aquellas cepas que inhibieron notablemente el crecimiento de los microorganismos fitopatógenos y se comprobó su efectividad mediante un ensayo de enfrentamiento en placas con pocillos. Las cepas más efectivas fueron identificadas molecularmente.

Las características físico-químicas de las muestras fueron altamente dependientes de su origen geográfico. Los recuentos microbianos estuvieron en torno a 3-6 Log (UFC/mL) para todos los grupos analizados. En cuanto al enfrentamiento dual, 10 morfotipos fúngicos y 7 bacterianos se seleccionaron para el ensayo de enfrentamiento en pocillos. Finalmente, 4 cepas destacaron por su amplio espectro de inhibición del crecimiento de los agentes fitopatógenos *in vitro*. Tras la identificación molecular, la identidad de dichos microorganismos fue *Aspergillus terreus*, *Penicillium paneum*, *Bacillus cereus* y *B. wiedmannii*. En concreto, *B. cereus* y *A. terreus* han sido descritas previamente como agentes biopesticidas. En base a estos resultados, quedó patente que es posible aprovechar residuos altamente contaminantes para obtener herramientas biotecnológicas que permitan reducir el actual uso excesivo de los agroquímicos.

Keywords: biocontrol; fitopatógeno; economía circular; alpeorujo.

Acknowledgements. Este trabajo ha sido financiado gracias al proyecto TED2021-129481B-C32 (OLIVE_RELIFE). 2023-2024. Proyectos de Transición Ecológica y Digital 2021. Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

DESCUBRIENDO LA LITERATURA SOBRE LA DIVERSIDAD BIOCULTURAL EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA

S. López-Moreno

A. J. Castro, I. Otamendi-Urroz y C. Quintas-Soriano



Use this QR code for
download the poster

Departamento de Biología y Geología, Centro Andaluz para el Cambio Global - Hermelindo Castro (ENGLOBA), Universidad de Almería, 04120, Almería (España). Colectivo FRACTAL, San Remigio 2, 28022, Madrid (España); slm726@inlumine.ual.es

La diversidad biocultural describe la variabilidad de todas las formas de vida, abarcando simultáneamente aspectos biológicos, culturales y lingüísticos, y reconociendo como estos están interconectados dentro de los sistemas socio-ecológicos. La diversidad biocultural reconoce la relación singular entre los seres humanos y su entorno natural; y pone en valor los conocimientos locales, creencias, prácticas y valores culturales que la definen. Los enfoques bioculturales persiguen superar las divisiones disciplinarias entre ciencias sociales y naturales para así abordar conjuntamente los desafíos de sostenibilidad en un mundo en evolución constante. Para lograr esto es necesario aclarar qué conocimiento científico existe entorno al concepto de diversidad biocultural. Con el objetivo de comprender mejor este concepto y su conocimiento asociado en una región tan rica bioculturalmente como es la cuenca Mediterránea, este estudio realiza una revisión sistemática de la literatura desde 1990 hasta 2021. Los resultados obtenidos permitieron identificar los sistemas socio-ecológicos y los componentes de la diversidad biocultural más estudiados. Los resultados revelaron que una gran cantidad de los estudios se realizaron en ecosistemas rurales y agroecosistemas, abarcando una amplia diversidad de paisajes, y centrándose en los usos de distintas especies de plantas y sus nombres vernáculos. Sin embargo, pese al incremento de atención por parte de la comunidad científica hacia la diversidad biocultural en los últimos años, sigue siendo necesario estudiar en mayor profundidad las dinámicas socio-ecológicas que promueven su conservación y fomentar las oportunidades para su aplicación en la mitigación del abandono rural.

Palabras clave: enfoques bioculturales; conocimiento tradicional; agroecosistemas; sistemas socio-ecológicos; revisión de la literatura.

Agradecimientos. Este proyecto ha recibido financiación de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología, de la Junta de Andalucía del Programa destinado a la captación de talento investigador (Programa EMERGIA), BioDIV Project. CQS agradece la financiación proporcionada por el acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie nº 101031168.

CULTIVO INTENSIVO DE HIGUERA BAJO INVERNADERO: EFECTO DEL NÚMERO DE BRAZOS POR ÁRBOL SOBRE LA PRODUCCIÓN Y LA EFICIENCIA HÍDRICA

E. Martín-Expósito

M. C. García-García, M. Medrán, M. Cano y E. Medrano



Use this QR code for
download the poster

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), Centro La Mojonera, La Mojonera, Almería (España), emilio.martin.exposito@juntadeandalucia.es

España es el mayor productor de higos de Europa con una producción de aproximadamente 23.285 toneladas, que suponen el 25% de la producción europea y el 3% mundial. Actualmente, Extremadura es la región española que cuenta con mayor superficie cultivada con unas 5.100 hectáreas y una producción media de 6.000 toneladas (MAGRAMA), y aunque destaca por la producción de higo seco, en los últimos años, se ha detectado un interés creciente por la producción en fresco, lo que está favoreciendo el establecimiento de nuevas plantaciones. Además, en los últimos años, en la costa mediterránea se está apostando por la economía circular y la diversificación de los cultivos intensivos. En este sentido, desde el año 2010 en el IFAPA Centro La Mojonera se viene estudiando el comportamiento agronómico, en condiciones de invernadero, de diferentes cultivos alternativos a los hortícolas convencionales. Concretamente, con el cultivo intensivo de higuera se lleva trabajando desde hace 4 años, evaluando que variedades son las que mejor se adaptan al cultivo bajo invernadero tipo ‘parral’ con cubierta de malla, en contenedores con fibra de coco y marco de plantación de 1 m entre árboles y 2 m entre líneas (0,5 árboles.m⁻²). En este trabajo se presentan los resultados obtenidos, en los 2 últimos años, del efecto del número de brazos por árbol (tipo de poda) sobre la producción y la eficiencia hídrica (eficiencia en el uso de agua) en los cultivares ‘Dalmatie’ y ‘Brown Turkey’. Se obtuvieron diferencias significativas en producción entre variedades, siendo ‘Brown Turkey’ la más productiva. Además, en el año 2022 se observó un incremento productivo al aumentar el nº de brazos de 4 a 6, mientras que en el año 2023 no se observaron diferencias en la producción cuando se incrementó el nº de brazos de 8 a 12. En cuanto a la eficiencia en el uso de agua (kg.m⁻³), en la variedad ‘Dalmatie’ el tipo de poda no afectó a la eficiencia hídrica, mientras que en la variedad ‘Brown Turkey’ fue aumentando con el nº de brazos por árbol. Resultando la poda a 8 brazos como la más adecuada.

Palabras clave: *Ficus carica*; cubierta de malla; fibra de coco; tipo de poda; productividad.

Agradecimientos. Trabajo financiado por el Proyecto PP.TRA23.TRA2023.017 “Progreso de un sistema hortícola protegido, biodiverso y sostenible (Proyecto Progresa)” cofinanciado en un 85% con fondos FEDER.

CREANDO LA PRIMERA LIBRERÍA ESPECTRAL MUNDIAL DE BIOCOSTRAS

J. F. Martínez-Sánchez¹

Y. Cantón-Castilla¹, S. Chamizo², B. Weber³, M. P. Martín⁴ y
E. Rodríguez-Caballero¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, 04120 Almería (España); ² Estación experimental de zonas áridas (EEZA, CSIC) (España); ³ Universidad de Graz, Austria;

⁴ Laboratorio de Espectro-radiometría y Teledetección Ambiental (SpecLab, CSIC) (España); jms114@ual.es

El desarrollo de metodologías efectivas de observación y monitorización de los ecosistemas de tierras secas a partir de teledetección es un gran desafío debido a la elevada heterogeneidad espacio-temporal que los caracteriza. Una de las mayores dificultades que presentan estas regiones es la presencia de costras biológicas del suelo o “biocostras”. Las biocostras son comunidades compuestas por organismos fotoautótrofos y microorganismos heterótrofos íntimamente ligados a las partículas de la superficie del suelo que forman una capa cohesiva en la mayoría de los suelos de las tierras secas del planeta, donde ejercen un papel esencial en numerosos procesos ecosistémicos. Los organismos que forman la biocostra poseen diferentes pigmentos fotosintéticos y fotoprotectores que absorben la radiación de onda corta, afectando a su respuesta espectral. Estos rasgos espectrales se han utilizado para desarrollar metodologías que permitan identificar las superficies cubiertas por biocostras frente al suelo desnudo o la vegetación y evaluar su dinámica temporal. Sin embargo, se trata de trabajos locales, difíciles de extrapolar, ya que los rasgos espectrales diferenciadores de las biocostras son sutiles y a su vez se ven afectados por su interacción con la señal del suelo o de la vegetación, especialmente las especies anuales, que con frecuencia aparecen asociadas espacialmente a las biocostras. Además, no existen protocolos estandarizados para caracterizar espectralmente las biocostras, lo cual dificulta la transferibilidad y la comparación de los datos entre trabajos y zonas de estudio. En este trabajo presentamos la primera librería espectral que recoge las biocostras más representativas de los ecosistemas de tierras secas alrededor del planeta. Para ello hemos desarrollado un protocolo estandarizado para medir los espectros en laboratorio, bajo condiciones controladas de iluminación y observación, empleando un espectro-radiómetro RS-5400 con un rango espectral de 350-2500 nm y lámparas ASD-Pro. La librería contiene medidas de biocostras en seco y en húmedo (simulando lluvia), ya que se trata de comunidades de organismos poiquilohídricos, que están inactivas durante los periodos secos, reactivándose rápidamente durante los pulsos de lluvia. Además de la respuesta espectral, la librería incluye información sobre el ecosistema en el que se han tomado las muestras y una serie de rasgos funcionales y variables biofísicas relacionadas con el desarrollo de la biocostra y su funcionamiento que afectan a la respuesta espectral (e.g. pigmentos fotosintéticos, materia orgánica, estabilidad, rugosidad superficial, concentración EPS y nitrógeno). Toda la información se incluye en un sistema de información espectral de código abierto y disponible a la comunidad científica para apoyar futuros proyectos de cartografía de biocostras.

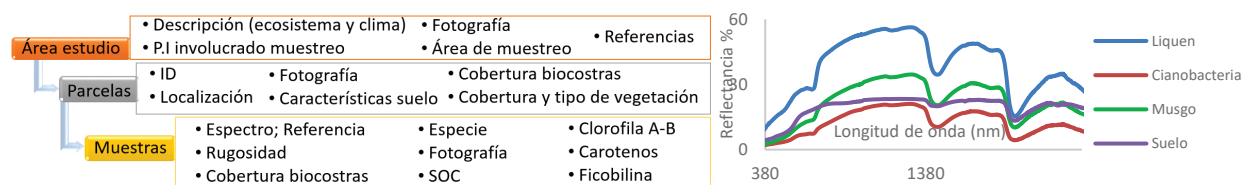


Figura 1. (a) Estructura jerárquica de la librería espectral de biocostras y sus metadatos asociados; (b) Espectro promedio de diferentes biocostras y suelo de referencia de una de las localizaciones del estudio (Las Amoladeras).

Agradecimientos. CRUST-Rforze (PID2021-127631NA-I00). PPIT-UAL, Junta de Andalucía-FEDER 20212027.

EXISTENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE MELÓN**M. Medrán**G. Cánovas, M. E. Delgado, D. Janssen, F. M. De Cara, L. Ruiz y
M. C. García-GarcíaUse this QR code for
download the poster*IFAPA La Mojonera, Camino San Nicolás, 1. E04745, La Mojonera, Almería (España);*
maria.medran@juntadeandalucia.es

El melón (*Cucumis melo*) es una fruta perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, originaria del África Tropical y con una importante producción anual en todo el mundo, siendo China y Turquía los principales productores, mientras que España se encuentra en el octavo puesto (FAO, 2022).

En España, Castilla-La Mancha lidera la producción de melón, seguida de Murcia y Andalucía, basado en el anuario de estadística del MAPA 2022. La producción nacional ha disminuido en comparación con el año anterior, posiblemente debido a factores como la calima, la alta incidencia de plagas en Andalucía y las inundaciones primaverales en la Comunidad Valenciana. Principalmente, en España, se cultivan las variedades tradicionales españolas, como el melón Amarillo, el Tendral, Piel de sapo y el Rochet, además de los tipos Cantalup y los Galia.

Almería es la principal provincia productora de melón en Andalucía, con una superficie de cultivo de 2.700 hectáreas y una producción de 115.000 toneladas en 2022, lo que representa el 67% de la superficie andaluza dedicada a este cultivo. El desarrollo de daños bióticos, causados por plagas y enfermedades, es un factor limitante en el cultivo de hortalizas, por lo que la presencia de resistencias genéticas en las plantas es fundamental para el manejo y la gestión de estos agentes nocivos.

Las principales enfermedades que afectan al cultivo del melón son la virosis transmitidas por pulgón y mosca blanca, así como bacterias y hongos aéreos y de suelo, que pueden causar daños significativos en los cultivos. Estas enfermedades pueden afectar tanto a las plantas como a los frutos, provocando pérdidas económicas importantes para los agricultores.

El objetivo del presente trabajo es analizar los cultivares comerciales de melón actuales, cuantificando las diferentes resistencias a plagas y enfermedades que de esta especie hortícola se ofertan al mercado.

Palabras clave: *Cucumis melo*; hortalizas; mejora; virus; hongos; mercado.

Agradecimientos. Trabajo financiado por el proyecto PP.TRA23.TRA2023.017 “Progreso de un sistema hortícola protegido, biodiverso y sostenible (Proyecto Progres)” cofinanciados en un 85% con fondos FEDER.

DEVELOPING A BIOCULTURAL DIVERSITY INDEX: A METHODOLOGICAL APPROACH FOR NAVARRA AND ALMERÍA

I. Otamendi-Urroz¹

C. Quintas-Soriano¹, J. M. Requena-Mullor¹, G. Cumming² and A. J. Castro¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Social-Ecological Research Laboratory, Andalusian Center for the Assessment and Monitoring of Global Change (CAESCG), Department of Biology and Geology, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); ²Oceans Graduate School, Oceans Institute, University of Western Australia, 6009 Perth, Australia; ireneota@ual.es

Biocultural diversity (BCD) represents the intricate relationship between biological and cultural diversity¹, encompassing local knowledge, practices, and values². This research aims to propose an innovative methodology to study the relationships between different components of BCD and identify BCD hotspots in Navarra and Almería (Spain), as case studies. Based on a methodological approach that integrates biological and sociocultural variables obtained from online spatial data, we introduce a new comprehensive BCD index^{3,4}.

Our approach focuses on selecting variables that represent the factors influencing BCD (as predictors) and the materialized, lived, and/or stewardship components of BCD (as response variables). Using Geographic Information Systems, we created maps to show the spatial distribution of response variables like species richness, the area covered by traditional crops, and traditional festivities in each municipality. The final BCD hotspots map identifies areas with higher estimated values for the BCD index we developed. These areas could be important 'biocultural refugia', which serve as 'libraries' of traditional knowledge, helping communities build resilience and providing historical solutions to climate change adaptation and sustainability challenges⁵. Additionally, by applying variance partitioning, and structural equation modeling (SEM), we investigated the complex interactions between BCD and its predictor variables.

This study highlights the main significant difficulties in mapping BCD, such as the spatial placement of intangible heritage and the scattered nature of data. Despite these challenges, this research drives attention to the critical role of biocultural hotspots in promoting resilience and strengthening local identities, and emphasizes the need for their protection and informed policy interventions. Our interdisciplinary method combines theoretical frameworks with practical mapping and statistical tools, providing valuable insights and methodologies that could be applied to the study of various socio-ecological systems in other regions.

Keywords: social-ecological systems; biocultural approaches; spatial data; mapping.

Acknowledgements. This work has received funding from the General Secretariat of Universities, Research and Technology, from the Andalusian Government's Program for attracting research talent (EMERGIA Program), BioDIV Project, EMC21_00301. It was also supported by the Projects for the Strengthening of Research Groups 2023 Plan for Research and Transfer from the University of Almería. Finally, IOU acknowledges funding from the Junta de Andalucía pre-doctoral researchers training contracts.

¹ Maffi, L. Linguistic, cultural and biological diversity. *Annu. Rev. Anthropol.* **2005**, *34*, 599.

² Elands, B. H.; Vierikko, K.; Andersson, E.; Fischer, L. K.; Gonçalves, P.; Haase, D.; Kowarik, I.; Luz, A. C. et al. Biocultural diversity: A novel concept to assess human-nature interrelations, nature conservation and stewardship in cities. *Urban. For. Urban. Green.* **2019**, *40*, 29.

³ Loh, J.; Harmon, D. A global index of biocultural diversity. *Ecol. Indic.* **2005**, *5*(3), 231.

⁴ Gottero, E.; Cassatella, C. Landscape indicators for rural development policies. Application of a core set in the case study of Piedmont Region. *Environ. Impact Assess. Rev.* **2017**, *65*, 75.

⁵ Barthel, S.; Crumley, C. L.; Svedin, U. Biocultural refugia: combating the erosion of diversity in landscapes of food production. *Ecol. Soc.* **2013**, *18*(4).

SELECCIÓN DE CIANOBACTERIAS Y BACTERIAS HETERÓTROFAS DE BIOCOSTRAS DE TIERRAS ÁRIDAS CON PROPIEDADES DE PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETAL

C. Pagli^{1,2}

B. Roncero-Ramos⁴, L. Maggioli², E. Pajuelo⁵, M. Muñoz-Rojas⁴,
S. Chamizo⁶, R. Braglia¹, A. Canini¹, Y. Cantón²



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Biology, University of Rome Tor Vergata (Italy); ² Department of Agronomy, University of Universidad de Almería (Spain); ³ Department of Plant Biology & Ecology, University of Seville, (Spain); ⁴ Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Pharmacy, University of Seville (Spain); ⁵ Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC), Almería (Spain); carlotta.pagli1995@gmail.com

Los microorganismos pueden desempeñar un papel decisivo sustentando la recuperación de agroecosistemas degradados, y en particular el uso de microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGP Plant Growth Promoting), como sustitutivos ambientalmente amigables de los fertilizantes químicos y pesticidas, así como de otros aditivos agrícolas, puede ser una solución prometedora y sostenible para paliar este problema. Recientemente, numerosas investigaciones se han centrado en encontrar microorganismos beneficiosos procedentes de los suelos agrícolas, particularmente de la rizosfera de las plantas como facilitadores del crecimiento de la vegetación. Sin embargo, existen otras posibles fuentes de provisión de inóculos óptimos, como son las biocostras, comunidades especialmente adaptadas a ambientes extremos y que no han recibido especial consideración hasta ahora. El objetivo de este trabajo es i) aislar cepas bacterianas heterótrofas de biocostras de regiones semiáridas y ii) analizar las actividades promotoras del crecimiento vegetal y enzimáticas tanto en las bacterias heterótrofas recién aisladas como en cianobacterias previamente identificadas de biocostra. Las cepas de cianobacterias utilizadas, ubicuas en ecosistemas semiáridos de España e Italia, incluyeron: *Nostoc commune*, *Tolypothrix distorta*, *Trichocoleus desertorum*, *Stenomitus frigidus* y *Scytonema hyalinum*. Además, se aislaron 26 cepas bacterianas heterótrofas de biocostra de estos ambientes. La determinación de varias propiedades de promoción del crecimiento vegetal (PGP) se realizó mediante análisis cuantitativos y cualitativos. Estas propiedades incluyeron la producción de IAA, generación de sideróforos, solubilización de fosfato, fijación de nitrógeno, formación de biopelículas, producción de ACC desaminasa, DNasa, amilasa, catalasa, oxidasa, lipasa y proteasa. Los resultados mostraron que, entre las cianobacterias, *N. commune* CANT2 exhibió el mayor número de propiedades PGP. Además de esta cepa, *N. commune* AB55 y *T. desertorum* CAU7 también presentaron un número alto de propiedades PGP, además de una alta capacidad para producir exopolisacáridos (EPS). La secuenciación del gen 16S rRNA permitió identificar las cepas bacterianas con un mayor número de propiedades PGP. Las cepas identificadas como *B. atrophaeus* y *P. frigritolerans* demostraron una alta diversidad de estas propiedades PGP, destacando su potencial como candidatas para el desarrollo de biofertilizantes. Nuestros resultados demuestran que tanto las cianobacterias como las cepas bacterianas heterótrofas aisladas de biocostra muestran un gran potencial para su uso como inoculantes microbianos en agricultura, ampliando así el abanico de candidatos potencialmente aplicables para el fomento de una agricultura más sostenible.

Keywords: biocostra; microorganismos; cianobacterias; crecimiento vegetal.

Acknowledgements. This study is part of a Doctoral Thesis funded thanks to the "National Operational Programme for Research and Innovation 2014-2020" (PON R&I 2014-2020) of the Italian Ministry of Education, University and Research. This work has been funded through the projects TED2021-132332B-C21 and TED2021-132332A-C22, funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and by the European Union "NextGenerationEU"/PRTR".

VIABILIDAD DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS EN ESPAÑA: DESDE EL USO DEL SUELO HASTA EL IMPACTO ECONÓMICO

G. Reguera-Bueno¹

J. Alonso-Montesinos^{1, 2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Centro de Investigación en Energía Solar (CIESOL), Universidad de Almería, 04120 Almería;

² Departamento de Química y Física, Universidad de Almería 04120 Almería; grb356@ual.es

El incremento de la demanda energética y el compromiso con la transición a energías renovables hacen esencial evaluar la viabilidad de potenciales ubicaciones para sistemas fotovoltaicos. Este estudio utiliza Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la capacidad de generación solar, la sensibilidad ambiental, el ensuciamiento de paneles y la infraestructura eléctrica en España, identificando así ubicaciones óptimas para la instalación de plantas solares. Mediante un análisis multicriterio, se presenta un escenario de viabilidad orientado a la transición energética sostenible. Este enfoque permite maximizar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental, contribuyendo significativamente a la planificación de futuras instalaciones solares. Los resultados destacan a España como un potencial líder en aprovechamiento de energía solar, proporcionando una herramienta útil para la toma de decisiones estratégicas en el desarrollo de energías renovables. En este trabajo, se presenta una herramienta elaborada en QGIS y Python, para establecer un factor de viabilidad aplicada a sistemas solares fotovoltaicos en España, capaz de gestionar de una manera más ordenada el territorio, al mismo tiempo que contempla el objetivo económico y energético que supone instalar este tipo de tecnología en nuestra sociedad actual.

Para poder representar la metodología y resultados, se han elaborado diferentes escenarios con ponderaciones basadas en criterios muy objetivos de desarrollo energético de los sistemas ambientales y fotovoltaicos, y como breve resultado y conclusión, se presenta una tabla (**Tabla 1**), donde se recogen los datos más significativos y sintéticos del presente trabajo, seguidos de un mapa del territorio español, identificando las clases definidas.

Tabla 1. Valores de viabilidad en un escenario de Transición energética.

Clase	Viabilidad (%)	Pixels	Área (km ²)	Territorio (%)
0- Inviabile	0	279564875	174728	34,5
1- Muy poco viable	1 - 25	24987811	14863	2,9
2- Poco viable	25 - 50	25728544	16080	3,2
3- Viable	50 - 75	204549034	127843	25,3
4- Altamente viable	75 - 100	276013130	172508	34,1
Total	0 - 100	810843394	506022	100

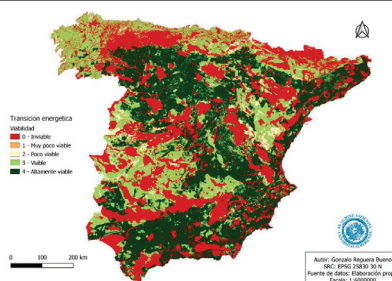


Figura 1. Valores de viabilidad para sistemas fotovoltaicos en España.

Keywords: energía solar fotovoltaica; sensibilidad ambiental; SIG; energía solar; transición energética.

Agradecimientos. Se hace referencia a la financiación del Proyecto MAPVSpain (Ref.PID2020-118239R J- I00 /AEI/ 10.13039 / 5011 00011033) del Ministerio de Ciencia e Innovación, cofinanciado por fondos FEDER.

EXTRACTOS ACUOSOS ORGÁNICOS COMO ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA EN SISTEMA HIDROPÓNICO

M. Roa

M. M. Salas-Sanjuan, J. Valenzuela y E. Palacios



Use this QR code for
download the poster

*Máster en Horticultura Mediterránea bajo Invernadero,
Universidad de Almería, 04120 Almería (España); mariav.roac@gmail.com*

La producción vegetal en condiciones protegidas y la hidroponía han permitido potenciar la productividad y mejorar calidad de frutos utilizando generalmente fertilizantes minerales (FM). Aunque existe regulaciones que limitan el uso de fertilizantes minerales para reducir el impacto ambiental¹, usar soluciones orgánicas supone un reto mayor a las soluciones minerales porque no suministran los nutrientes en forma y cantidad suficiente y fácilmente asimilables. Uno de los principios de la agricultura sostenible es el reciclaje de materia mediante procesos de compostaje y vermicompostaje, a partir de estos procesos se obtienen extractos acuosos que pueden ser utilizados como solución nutritiva (SN) en cultivos hidropónicos. El objetivo del proyecto es evaluar el uso de extractos acuosos orgánicos de compost (EAC) y vermicompost (EAV) como alternativa para disminuir el uso de FM en la producción de lechuga en sistema hidropónico. Para ello, se estudiarán cinco tratamientos usando extractos acuosos orgánicos solos y complementados con FM para corregir desequilibrios nutricionales, comparándolos con SN mineral (T0: SN FM, T1: SN EAC, T2: SN EAV T3: SN EAC + Corrección FM T4: SN EAV + Corrección FM).

Para la preparación de los extractos se disolverá el compost y vermicompost en agua hasta alcanzar una conductividad eléctrica de $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ se mantendrá en aireación durante 12-16 días con una bomba sumergible para luego ser utilizado como SN². Para determinar la composición química de estos extractos se analizará el pH, CE y la concentración iónica mediante la técnica de potenciometría de electrodos selectivos y la concentración de fosfatos (H_2PO_4^-) mediante el método de análisis espectrofotométrico³.

Se evaluará el estado nutricional del cultivo analizando la composición iónica del extracto celular del peciolo, se usará el mismo método de análisis de las soluciones nutritivas; para el contenido de nitrato en hoja se utilizará el método de determinación rápida de nitrato-N en extractos de plantas⁴. También se determinarán los parámetros de producción como materia fresca y seca.

Según los resultados de otras investigaciones el uso de extractos orgánicos acuosos como solución nutritiva aporta concentraciones suficientes para el desarrollo del cultivo de lechuga, presentando algunas deficiencias nutricionales en determinados elementos⁵, por ello se deduce que el experimento al enriquecer el extracto acuoso con fertilizantes minerales permitirá balancear la solución nutritiva mejorando el estado nutricional de la planta y consecuentemente la calidad y producción contribuyendo a agricultura sustentable.

Palabras clave: té; compost; vermicompost; cultivo sin suelo.

¹ Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. Disponible en línea: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/27/1051> (consultado 29 de octubre de 2024).

² J. Ruíz-Zubiate and M Salas-Sanjuan. The use of plant growth promoting bacteria for biofertilization; effects on concentrations of nutrients in inoculated aqueous vermicompost extract and on the yield and quality of tomatoes. *Biological Agriculture & Horticulture*, **2022**, 38(3), 145.

³ J. Guzmán. Equilibrios nutricionales en condiciones de invernadero: corrección y mejora de la cosecha. Universidad de Granada: Tesis Doctoral., 1987

⁴ Cataldo, D.; Maroon, M.; Schrader, L.; Youngs, V. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Communications in soil science and plant analysis*. **1975**, 6(1), 71.

⁵ Salas-Sanjuán, M.; Ruíz-Zubiate, J.; Valenzuela J.; Campos, A. Nutrient Solution from Aqueous Extracts as an Alternative to Fertigation in Hydroponic. *Horticulturae*. **2023**, 9(12):1281.

PRIMERA CITA DE DOS ESPECIES DE NEMATODOS PARÁSITOS DE RUMIANTES EN EL PARAJE NATURAL DEL DESIERTO DE TABERNAS

M. C. Robles

J. Abolafia



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Jaén, 23701 Jaén (España), microbles@ujaen.es*

Los nematodos son pequeños organismos filiformes, en su mayoría microscópicos, que componen uno de los filos animales más abundantes y diversificados del suelo¹. De acuerdo a su forma de vida y alimentación, los nematodos pueden ser de vida libre, con hábitos tróficos muy variados, o parásitos causantes de enfermedades en animales y plantas². En el caso de los zooparásitos, estos están caracterizados por su mayor tamaño corporal, así como por su extremo posterior (cola) de morfología variable que facilita su identificación a nivel de especie³. Su ciclo biológico es relativamente sencillo, con estadios larvarios no parásitos (L₁-L₃), cuyo desarrollo ocurre directamente en el suelo o bien en uno o varios hospedadores intermediarios, y otros de vida parásita (L₃-L₄), que se adhieren a los tejidos u órganos del hospedador definitivo, donde completan su desarrollo hasta el estado adulto⁴. En general, los rumiantes (bóvidos y cérvidos) son los más susceptibles al parasitismo, distinguiéndose un buen número de especies de nematodos parásitos en ellos⁵. En este estudio han sido halladas, por primera vez, dos especies de nematodos parásitos en diferente estadio larvario, *Cystocaulus ocreatus* (Rhabditida, Protostrongilidae) y *Nematodirus spathiger* (Rhabditida, Molineidae,) en un área del Paraje Natural del Desierto de Tabernas, donde la presencia de excrementos de rumiantes es abundante. La identificación de las especies encontradas, basada en microscopía óptica, fue realizada a través de diferentes caracteres diagnósticos del animal (longitud total y morfología de su extremo posterior). La primera especie hallada, *C. ocreatus*, se trata de un parásito broncopulmonar que ocasiona lesiones nodulares en la superficie del pulmón de su hospedador definitivo. Morfológicamente, se caracteriza por su pequeño tamaño corporal (480 µm) y su cola sigmoidea dividida en tres secciones, una proximal más ancha conoidea provista de una espina dorsal bien desarrollada; una segunda sección de tamaño reducido provista de dos pequeñas espinas posteriores (una ventral y otra dorsal), y una tercera sección terminal en forma de espina. En cuanto a la segunda especie hallada, *N. spathiger*, se trata de un parásito intestinal que produce Nematodirosis en el animal infectado. Las larvas de esta especie se distinguen por su cola alargada y filiforme, con una porción anterior celular más ensanchada, y distinguida distalmente por la presencia de un lóbulo ventral y otro dorsal, así como una proyección alargada central. Este estudio muestra que los estadios larvarios de las dos especies parásitas halladas se encuentran en la fase migratoria tras eclosionar del huevo y dirigirse hacia su siguiente hospedador, siendo el área de estudio el hábitat idóneo para favorecer esta migración.

Palabras clave: *Cystocaulus ocreatus*; estadio larvario; morfología; *Nematodirus spathiger*.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Universidad de Jaén por la financiación recibida a través del Plan Operativo de Apoyo a la Investigación 2023/2024 (POAIUJA 2023/2024: EI_RNM02_2023) y 2024/2025 (POAIUJA 2024/2025: EI_RNM02_2024) de la Universidad de Jaén.

¹ Andrassy, I. *Free-living nematodes of Hungary I*, Hungarian Natural History Museum, Budapest, **2005**.

² Freckman, D. W.; Whitford, W.G.; Virginia, R.A. *J. Nematol.* **1987**, *19*, 523.

³ Van Wyk, J. A.; Mayhew, E. *Vet. Parasitol.* **2013**, *80*, 1.

⁴ Beveridge, I.; Martin, R. R. A. L. Pullman, *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* **1985**, *52*, 119.

⁵ O'Callaghan, M. G. *Vet. Parasitol.* **2004**, *126*, 397.

INTERACTIVE EFFECTS OF INVASIVE SPECIES ON STREAM FUNCTIONING**J. Rubio-Ríos**J. Pérez, M. Enrique-García, U. Arteagabeitia, E. Fenoy, L. Boyero and
J. J. CasasUse this QR code for
download the poster

*Department of Biology and Geology, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); jrr812@ual.es*

Freshwater ecosystems, particularly fluvial ecosystems, face severe threats worldwide due to a combination of natural and anthropogenic disturbances which have led to a rapid decline of biodiversity, outpacing the biodiversity loss rate of their terrestrial or marine counterparts. Invasive species pose a widespread conservation problem and are considered one of the greatest threats to global biodiversity. Freshwater ecosystems are among the most invaded globally and are particularly vulnerable to the impacts of invasive species. These invaders can alter trophic networks by affecting resource availability when the invasive species is a primary producer (bottom-up effects) or engaging in direct herbivory and predation on native species when the invasive is a consumer (top-down effects). Besides, several invasive species are likely to coexist in an ecosystem. In that case, the combined ecological effects of multiple invaders may result in additive effects, or due to their potential interactions, synergistic or antagonistic effects. However, despite growing interest in the study of multiple stressors on ecosystems, there remains limited information on the ecosystem-level effects derived from the interaction of invasive species, particularly in systems controlled by omnivorous consumers. Here, by means of a field-based mesocosm experiment we aimed to evaluate the combined effects of two invasive species, a primary producer (giant reed, *Arundo donax*) and an omnivorous consumer (red crayfish, *Procambarus clarkii*), on the functioning of low order streams and the associated invertebrate community. Our results may contribute to the design and implementation of combined strategies for the control and management of these species.

Keywords: biodiversity; exotic species; *Procambarus*; *Arundo*; B-EF; litter decomposition.

Acknowledgements. This work has received funding from Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Almería, financiado por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación con fondos del Programa Operativo Fondos Europeos de Desarrollo Regional de Andalucía (FEDER) 2021-2027. Programa: Investigación Científica e Innovación 54.A.

PALPÍGRADOS DEL SISTEMA IBÉRICO**F. J. Sánchez-Camacho**

P. Barranco

Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Biología y Geología, CITE-IIB, CECOUAL,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); scf360@ual.es*

Los palpígrados son un orden que pertenece a la Clase Arachnida. Tienen muy pequeño tamaño (2 mm de máximo) y una gran velocidad de movimiento, lo que hace que su observación en la naturaleza sea muy complicada. Viven debajo de piedras, de la hojarasca y en cuevas donde la humedad es alta, lugares a los que están bien adaptados.

El orden está compuesto por 138 especies a nivel mundial¹. En España se han citado 11 especies, todas del género *Eukoenenia* Börner, 1901. Estos se han separado en dos grupos atendiendo a la morfología del órgano lateral; por un lado, los que poseen un único lóbulo, y por otro, los que poseen múltiples lóbulos².

Se ha estudiado material recolectado por captura directa en cuevas de Cuenca (1♂) y Guadalajara (1♂ y 1♀). Los ejemplares capturados pertenecen al segundo grupo con múltiples lóbulos en el órgano lateral. Tras un primer análisis, y a pesar de la cercanía entre ambas localidades, las diferentes características morfológicas encontradas sugieren que se tratan de dos taxones diferentes. La disposición de la quetotaxia ventral los aproxima a *E. zariquieyi* (Condé, 1951)³, en el caso del ejemplar de Cuenca; y a *E. sendrai* Barranco y Mayoral, 2014⁴, para los individuos de Guadalajara. Si bien, ambas presentan características propias. Estas capturas representan una extensión de la distribución del grupo en la Península Ibérica.



Figura 1. Habitus ejemplar estudiado.

Palabras clave: España; Palpigradi; Sistema Ibérico.

Agradecimientos. A Domingo Gilgado Hormaechea y al Club Abismo Grupo Espeleológico de Guadalajara por la concesión del material para su estudio.

¹ World Palpigradi Catalog (2022). Natural History Museum Bern, online at <http://wac.nmbe.ch>, accessed on 2024.

² Mayoral, J. G.; Barranco, P. A remarkable new palpigrade (Arachnida) of the *Eukoenenia mirabilis* group from Spain. *Zootaxa*, **2017**, 4290(2).

³ Condé, B. Le palpigrade *Koenenia berlesei* en France. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*. **1951**, 3, 184.

⁴ Barranco, P.; Mayoral, J. G. New palpigrades (Arachnida, Eukoeneniidae) from the Iberian Peninsula. *Zootaxa*, **2014**, 3826(3).

LA PRESENCIA Y EL ESTADO SUCESIONAL DE LA BIOCOSTRA CONTROLA LAS EMISIONES DE POLVO ATMOSFÉRICO EN LAS ZONAS ÁRIDAS

C. Urueta-Urueta^{1,2}

J. F. Martínez-Sánchez^{1,2}, M. Fernández¹, S. Chamizo³, Y. Cantón^{1,2},
E. Rodríguez-Caballero^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, Almería (España); ²Centro de investigación de colecciones Científicas de la Universidad de Almería (CECOUAL); ³Estación experimental de zonas áridas (EEZA-CSIC) Almería España Universidad de Almería, E04120 Almería (España); cuu974@ual.es

Las tierras secas constituyen el bioma más extenso del planeta, cubriendo aproximadamente el 41% de la superficie terrestre. Las principales características de estas zonas son las elevadas temperaturas y las precipitaciones escasas, condiciones que limitan el desarrollo de cobertura vegetal, siendo los espacios sin vegetación donde se producen la mayoría de las emisiones de polvo atmosférico a escala global. Los espacios entre plantas en la mayoría de las tierras secas del planeta suelen estar colonizados por una comunidad viva conocida como costras biológicas del suelo o biocostras. Estas comunidades están formadas por cianobacterias, líquenes, musgos, bacterias y hongos que habitan los primeros milímetros del suelo, desempeñando un papel crucial en el funcionamiento de estos ecosistemas, a través de su influencia en la retención de humedad, el ciclo de nutrientes, la fertilización del suelo y la estabilización del suelo. Una de las funciones más relevantes que ejercen las biocostras en estos ecosistemas es la protección frente a la erosión, gracias a sus filamentos y rizoides que actúan uniendo las partículas del suelo y a la secreción de sustancias extracelulares, formando una capa cohesiva en la superficie del suelo. Se ha demostrado que las biocostras reducen la erosión eólica y aumentan el umbral de velocidad de fricción (TFV, siglas en inglés), definido como la velocidad mínima del viento a la que las partículas del suelo comienzan a desprenderse. Esto se ha demostrado en algunos experimentos de simulación de viento a pequeña escala, pero aún no se ha evaluado en detalle como inciden los diferentes grados de sucesión natural de las biocostras y su impacto en las propiedades fisicoquímicas del suelo sobre el TFV. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de diferentes estadios de desarrollo de la biocostra y las propiedades físico- químicas del suelo asociadas sobre el TFV. El sitio de estudio seleccionado fue Las Amoladeras (Parque Natural Cabo de Gata), un ecosistema semiárido con suelos calcáreos y de textura franco-arenosa, donde se tomaron 4 muestras por cada tipo de biocostra, de menor a mayor grado de desarrollo: i) suelo desnudo, ii) biocostra dominada por cianobacterias, iii) biocostra dominada por líquenes y iv) biocostra dominada por musgo. En laboratorio, se midieron propiedades fisicoquímicas como resistencia a la penetración de la biocostra, rugosidad y carbono orgánico total del suelo. Además, se determinó el TFV implementando un túnel de viento abierto tipo Eiffel. Los resultados muestran que las biocostras dominadas por musgo (mayor grado de desarrollo) presentan valores más altos en la resistencia a la penetración y carbono orgánico total. El TFV fue mayor en las biocostras dominadas por líquenes (20 m/s) en relación con biocostras dominadas por cianobacterias (16 m/s) y suelo sin costra biológica (11 m/s). Este incremento del TFV con el grado de desarrollo de la biocostra está relacionado con el aumento de la rugosidad conferido por líquenes y cianobacterias, y a la mejora de las propiedades del suelo gracias a la síntesis de compuestos orgánicos como exopolisacáridos. La resistencia a la penetración no mostró la misma relación del TFV, ya que los líquenes presentaron valores más bajos, debido a su fácil fragmentación cuando están secos, por lo tanto, no es un buen indicador de resistencia a la erosión eólica y emisión de polvo. Este estudio demuestra como el estado de sucesión de la biocostra controla la resistencia frente a la acción erosiva del viento y las respuestas de emisiones de polvo atmosférico. *Agradecimientos.* Este estudio ha sido financiado por RyC (RYC2020-030762I) y el proyecto CRUST R-Forze (PID2021-127631NA-I00) financiados por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE”, TED2021-132332B-C21, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y UE “NextGenerationEU”/PRTR”, FPI(PRE2022-105403), financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+.

ONE-DIMENSIONAL REPRESENTATION OF COPULAS

M. Álvarez-Molina Prados

J. F. Gálvez-Rodríguez and M. A. Sánchez-Granero



Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); mam562@inlumine.ual.es*

In this work we develop a theory that allows us to study copulas by making a one-dimensional representation.

A linearly ordered topological space (LOTS) is a triple $(X, \tau, \leq)$ where $(X, \leq)$ is a linearly ordered set and τ is the topology of order $\leq$. Given a LOTS $(X, \tau, \leq)$ we can define the cumulative distribution function (cdf) of a measure. If our space of study is $[0,1] \times [0,1]$ we can give a definition of copulas on LOTS. So, if we give $[0,1] \times [0,1]$ a linear order, we have a LOTS where we are able to work with cdfs and copulas. A way to construct an order is by a bijective map. Let $H: [0,1] \rightarrow [0,1] \times [0,1]$ be a bijective map. We define the order $x \leq y$ if and only if $H^{-1}(x) \leq H^{-1}(y)$ for each $x, y \in [0,1] \times [0,1]$, considering the usual order in $[0,1]$. Then, with this order, we have turned $[0,1] \times [0,1]$ into a LOTS. Now, given a copula C , we define the map $L: [0,1] \rightarrow [0,1]$ given by $L(x) = C(H(x))$ for each $x \in [0,1]$. Then L is a cdf on $[0,1]$ with respect to the usual order. We will call L the H -representation of C . With the H -representations we can apply some classical properties and tests of one-dimensional cdfs to copulas.

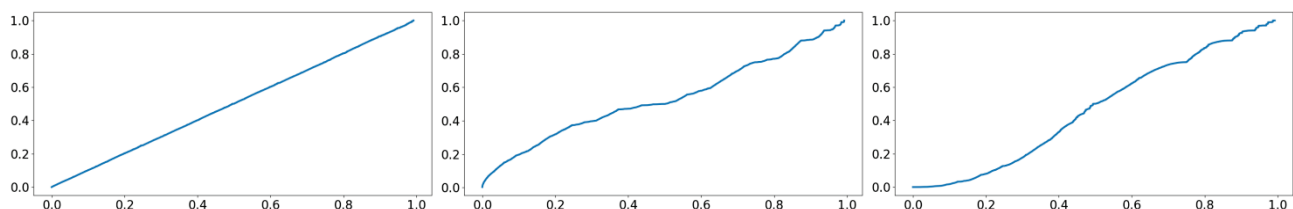


Figure 1. H -representation of different Gaussian copulas with correlation coefficients 0, 0.7 and -0.7 respectively.

¹ Gálvez-Rodríguez, J. F.; Sánchez-Granero, M. A. "The distribution function of a probability measure on the Dedekind-MacNeille completion", *Topology Appl.* **2020**, 275, 107010.

² Gálvez-Rodríguez, J. F.; Sánchez-Granero, M. A. "The distribution function of a probability measure on a linearly ordered topological space", *Mathematics*, **2019**, 7, 864.

³ Gálvez-Rodríguez, J. F.; Sánchez-Granero, M. A. "Equivalence between distribution functions and probability measures on a LOTS", *Filomat*, **2021**, 35(14), 4657.

ADVERSARIAL RISK ANALYSIS METHODS FOR SOLVING REPEATED GAMES**J. M. Camacho¹**R. Naveiro² and D. R. Insua¹Use this QR code for
download the poster¹ *Institute of Mathematical Sciences (ICMAT-CSIC), Madrid (Spain);*² *CUNEF Universidad, Madrid (Spain); josemanuel.camacho@icmat.es*

Adversarial Risk Analysis (ARA) provides a decision-theoretic framework for addressing games with incomplete information, focusing on a single decision-maker, referred to as the Defender, rather than considering all participants simultaneously, as is common in Game Theory. In two-player games, ARA's goal is to maximize the Defender's expected utility against the opposing player (the Attacker) by reframing the situation as a Decision Analysis problem using a Bayesian approach. In addition to determining the optimal strategy for the Defender, ARA offers methods for forecasting the Attacker's behavior. ARA's major advantage is its ability to avoid the common knowledge assumptions typically required in Game Theory. Unlike Game Theory, ARA does not assume that agents have complete knowledge of their opponent's payoffs, preferences, or strategies. Instead, it represents these uncertainties through probability distributions.

ARA faces a significant challenge due to the computational complexity it entails. Ekin et al. (2023)¹ proposed the use of Augmented Probability Simulation (APS) to handle simple single-stage defend-attack games from an ARA perspective, achieving better performance than traditional Monte Carlo methods, particularly when the decision sets of the agents are large or continuous. In this study, we expand on the work of Ekin et al. (2023) by introducing a methodology that leverages APS to address repeated games, both sequential and simultaneous, to assist the Defender's Decision making. Additionally, we apply this approach to security problems involving international piracy and air combat modeling.

Keywords: adversarial risk analysis; repeated games; augmented probability simulation.

Acknowledgements. This work is supported by EU's Horizon 2020 project No. 101021797(STARLIGHT), the AMALFI FBBVA project, AFOSR award FA-9550-21-1-0239, AFOSR-EOARD award FA8655-21-1-7042, and the Spanish Ministry of Science program PID2021-124662OB-I00. DRI is supported by the AXA-ICMAT Chair. JMC is supported by a fellowship from "la Caixa" Foundation (ID100010434), whose code is LCF/BQ/DI21/11860063.

¹ Ekin, T.; Naveiro, R.; Insua, D. R.; Torres-Barrán, A. "Augmented probability simulation methods for sequential games", *Eur. J. Oper. Res.* **2023**, 306(1), 418.

ERROR-CORRECTING CODES ON HIGHER DIMENSIONAL VARIETIES**D. Camazón-Portela**

J. A. López Ramos

Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); danielcp@ual.es*

Algebraic geometry codes, whose theoretical foundation arose in 1970 with the works of V. Goppa, exhibit important properties that have made researchers deepen on their study. As some examples, their good encoding–decoding algorithms led B. McEliece to consider them for a public-key cryptosystem, which is considered by NIST as an alternative for the post-quantum era, and M.A. Tsfasman et al. were able to show that Goppa codes can be used to give examples of codes that go beyond the Gilbert–Varshamov bound.

Although Tsfasman and Vladut suggested that higher-dimensional varieties can be used to construct these types of codes, the number of works in this sense does not equal that of the curves or the two-dimensional case, where for example the case of rational, hermitian or cubic surfaces has been relatively studied. Among the few works on this direction, we find the survey by J. Little, where he offers a rather complete vision on the study of algebraic geometry codes defined over varieties in general. In particular, among the referred papers, we can find the works of S. Hansen, wherein the author makes an extensive use of the intersection theory to develop their study. These papers are particularly interesting due to the two following facts. Firstly, some of the provided examples concern Deligne–Lusztig varieties, whose importance in algebraic geometry comes not only from the fact that they are directly linked to finite groups of Lie type, but also from their large number of rational points. Secondly, S. Hansen applies general methods to obtain lower bounds on the parameters of algebraic geometric error-correcting codes defined from varieties of greater dimension, as is the case of Deligne–Lusztig surfaces.

Our aim in this work in progress is to go one step further and study this kind of codes defined on projective bundles over Deligne–Lusztig surfaces. In order to obtain lower bounds on the associated parameters, we make an intensive use of the intersection theory and take advantage of the fact that, for some standard Deligne–Lusztig surfaces, all their rational points are distributed equally on the disjoint rational curves, constituting the irreducible components of a divisor D_i . This allows us to give general bounds for the case of algebraic geometric error-correcting codes on projective bundles of rank 2 as well as some explicit examples coming from some particular types of these surfaces.

Keywords: AG-Codes; Deligne–Lusztig surfaces; projective bundles; intersection theory.

M-4

NUMERICAL ANALYSIS OF INTERPOLATION WITH ZERNIKE POLYNOMIALS IN NON-STANDARD GEOMETRIES

S. Díaz
D. Ramos-López



Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); sde468@ual.es*

Polynomial approximation in several variables is a very frequent tool in many scientific areas. It is of special relevance in optics, with applications in human vision or telescopic images. One of its main uses consists in the wavefront reconstruction, using discrete samplings to construct an approximation of the wavefront surface. This is popularly done using the family Zernike polynomials, which are orthogonal polynomials in the unit disk. Their use has become standard in optics due to their relationship with the optical aberrations.

However, there are optic systems which do not have a circular shape. This implies that usual orthogonality is lost, thus it is necessary to find new families of orthogonal polynomials in these non-standard geometries. This problem has been addressed in literature, and a technique to obtain new orthogonal polynomials has emerged, based on diffeomorphisms between the unit disk and the desired geometries. In this context, we aim to find sampling patterns with good numerical behavior that we can use for interpolation in non-standard geometries.

We focus on hexagonal geometries, due to their widespread use in segmented telescopes, made from several or many lenses. In this context, we explicitly provide sampling patterns, obtained from “good” samplings on the unit disk, and use them in a practical example. We focus on a segmented mirror telescope (SMT), consisting of 36 hexagons forming a mosaic. Finally, we analyze numerically the results for different polynomial orders. In particular, we analyze the root-mean-square error (RMSE) of the interpolation problem, and the numerical conditioning of the collocation matrix, which determines the numerical stability of the problem.

Keywords: interpolation; sampling patterns; Zernike polynomials; wavefront, non-standard geometries.

Acknowledgements. D. Ramos-López is supported by the project PID2021-124472NB-I00 funded by MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 and by "ERDF A way of making Europe". He also thanks the support from the research group FQM-229 (Junta de Andalucía), and from the Center for Development and Transfer of Mathematical Research to Industry CDTIME (University of Almería).

M-5

MULTIPLICITY AND GLOBAL BEHAVIOR OF SOLUTIONS TO A FRACTIONAL LAPLACIAN PROBLEM

R. Fiñana

J. Carmona



Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); rfa803@ual.es*

We study multiplicity and behavior of solutions for the problem

$$\{(-\Delta)^s u = \lambda f(u) \text{ in } \Omega, u = 0 \text{ in } \mathbb{R}^N \setminus \Omega,$$

where $s \in (0,1)$, $\lambda > 0$, $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ is a bounded domain with smooth boundary and f is a nonlinear term with an isolated zero α .

We base on local cases^{1,2} to provide new conditions on the behavior of f near α to assure that the problem admits, for large λ , at least two different nontrivial solutions u_λ, v_λ such that

$$|u_\lambda|_{L^\infty(\Omega)} < |u_\lambda|_{L^\infty(\Omega)} = \alpha = |v_\lambda|_{L^\infty(\Omega)} < |v_\lambda|_{L^\infty(\Omega)}.$$

Keywords: fractional Laplacian; global behaviour; weak solutions.

Acknowledgements. Research supported by (MCIU) Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Agencia Estatal de Investigación (AEI) and Fondo Europeo de Desarrollo Regional under Research Project PID2021-122122NB-I00 (FEDER) and Junta de Andalucía FQM-194. Second author supported by CDTIME and first autor supported by PPIT-UAL, Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027. Programa: 54.A.

¹ Barrios, B.; García-Melián, J.; Iturriaga, L. "Semilinear elliptic equations and nonlinearities with zeros". *Nonlinear Anal.* **2016**, 134, 117.

² García-Melián, J.; Iturriaga, L. "Multiplicity of solutions for some semilinear problems involving nonlinearities with zeros", *Israel J. Math.* **2015**, 210, 233.

A CHARACTERIZATION OF MULTIVARIATE $I(\alpha)$ COPULAS

D. García-Fernández

E. de Amo, J. J. Quesada-Molina and M. Úbeda-Flores



Use this QR code for
download the poster

Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería,
E04120 Almería (Spain); davidgfret@correo.ugr.es

Random variables can be related in several ways, presenting different relationships of dependence. One of the most important in literature is positive dependence, which can be characterized as the inclination of components within a random vector to assume concordant values. Negative dependence can be defined similarly, with the exception that now, random variables values move in different directions. Both concepts may not be enough to condense all the dependence that the variables show. It is for that reason that we will focus on the concept of monotonicity according to a direction $\alpha \in R^n$ defined by Quesada-Molina and Úbeda-Flores¹, whose positive dependence concept is denoted by $I(\alpha)$ and defined below (similarly for negative dependence).

Definition: Let U be an n -dimensional random vector and $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n) \in R^n$ such that $|\alpha_i| = 1$ for all $i = 1, \dots, n$. The random vector U (or its distribution function) is said to be increasing according to the direction α if $P[\alpha U > u | \alpha U > u']$ is nondecreasing in u' for all u .

The aim of this work is to explore multivariate copulas, n -dimensional distribution functions with uniform one-dimensional marginal distribution functions on $[0,1]$, associated with random vectors that exhibit the $I(\alpha)$ property, we will refer to these as $I(\alpha)$ copulas. The following theorem reflects the property that the $I(\alpha)$ copulas must fulfill in terms of an inequality involving the marginal copulas:

Theorem: Let $U = (U_1, \dots, U_n)$ be an n -dimensional random vector with associated n -copula C . Let $\alpha \in R^n$ such that $|\alpha_i| = 1$ for all $i = 1, \dots, n$. Let $I \subseteq \{1, \dots, n\}$, such that $\alpha_i = -1$ if $i \in I$, and $\alpha_i = 1$ if $i \in J = \{1, \dots, n\} \setminus I$, with $I, J \neq \emptyset$. Then, C is $I(\alpha)$, if and only if,

$$\frac{C(u_I^{(1)}, 1) - \sum_{j \in J} C(u_{I \cup \{j\}}^{(1)}, 1) + \sum_{j_1 \in J} \sum_{j_2 \in J, j_2 > j_1} C(u_{I \cup \{j_1, j_2\}}^{(1)}, 1) - \dots + (-1)^{|J|} C(u^{(1)})}{C(u'_I, 1) - \sum_{j \in J} C(u'_{I \cup \{j\}}, 1) + \sum_{j_1 \in J} \sum_{j_2 \in J, j_2 > j_1} C(u'_{I \cup \{j_1, j_2\}}, 1) - \dots + (-1)^{|J|} C(u')} \\ \leq \frac{C(u_I^{(2)}, 1) - \sum_{j \in J} C(u_{I \cup \{j\}}^{(2)}, 1) + \sum_{j_1 \in J} \sum_{j_2 \in J, j_2 > j_1} C(u_{I \cup \{j_1, j_2\}}^{(2)}, 1) - \dots + (-1)^{|J|} C(u^{(2)})}{C(u''_I, 1) - \sum_{j \in J} C(u''_{I \cup \{j\}}, 1) + \sum_{j_1 \in J} \sum_{j_2 \in J, j_2 > j_1} C(u''_{I \cup \{j_1, j_2\}}, 1) - \dots + (-1)^{|J|} C(u'')},$$

for all u, u', u'' , such that $u'_i \leq u''_i$ for all $i = 1, \dots, n$, where the components of $u^{(1)}, u^{(2)}, u'$ and u'' are given by

$$u_i^{(1)} = \{u_i, u_i\} \text{ if } i \in I - \{u_i, u_i\} \text{ if } i \in J, \quad u_i^{(2)} = \{u_i, u''_i\} \text{ if } i \in I - \{u_i, u''_i\} \text{ if } i \in J,$$

$$u'_i = \{u'_i, \text{ if } i \in J - u'_i, \text{ if } i \in I, \quad u''_i = \{u''_i, \text{ if } i \in J - u''_i, \text{ if } i \in I.$$

Examples: The one-parameter Farlie-Gumbel-Morgenstern family of n -copulas $\{C_\lambda\}_{\lambda \in [-1,1]}$ are $I(\alpha)$ copulas for $\lambda \in [0,1]$ if $|J|$ is even and $I(\alpha)$ copulas for $\lambda \in [-1,0]$ if $|J|$ is odd.

Keywords: copulas; multivariate dependence; monotonicity according to a direction; $I(\alpha)$ copulas.

¹ Quesada-Molina, J. J.; Úbeda-Flores, M. Monotonic Random Variables According to a Direction. *Axioms* **2024**, *13*, 275.

FINITE ENERGY SOLUTIONS FOR SINGULAR DIRICHLET PROBLEMS DRIVEN BY THE 1-LAPLACIAN

A. J. Martínez-Aparicio



Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ajmaparicio@ual.es*

In this work¹, we study the regularity of solutions associated to singular Dirichlet problems whose model is

$$(P) \begin{cases} -\Delta_1 u = \frac{f}{u^\gamma} & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases}$$

where $\Delta_1 u = \operatorname{div}(Du|Du|^{-1})$ denotes the 1-Laplacian operator. Here, $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ is a domain with Lipschitz boundary, $\gamma > 0$ and $f \in L^N(\Omega)$ is a nonnegative function. Such problems arise in a wide variety of practical issues, for instance, in image restoration and in torsion problems.

In this work we show with an elementary proof the surprising fact that problem (P) always has a finite energy solution, thus extending the celebrated result of Lazer and McKenna² to the 1-Laplacian case.

In addition, we also give deep insights that help to better understand the regularizing effect that the nonlinearity has on the existence of $BV(\Omega)$ solutions for (P) .

Keywords: Mathematics; 1-Laplacian; singular problems.

Acknowledgements. The first author has been funded by Junta de Andalucía (grant FQM-194), by the Spanish Ministry of Science and Innovation, Agencia Estatal de Investigación (AEI) and European Regional Development Fund (grant PID2021-122122NB-I00), and by the FPU predoctoral fellowship of the Spanish Ministry of Universities (FPU21/04849).

¹ Martínez Aparicio, A. J.; Oliva, F.; Petitta, F. *Preprint* **2024**

² Lazer, A. C.; McKenna, P. J. *Proc. Amer. Math. Soc.* **1991**, *111*, 721.-730.

M-8

BIFUCATIONAL APPROACH FOR A QUASILINEAR SCHRÖDINGER EQUATION

M. Martínez-Teruel



Use this QR code for
download the poster

Department of Mathematical Analysis, Faculty of Sciences,
Universidad de Granada, E18071 Granada (Spain); mmteruel@ugr.es

In this poster we deal with the following family of quasilinear Schrödinger equations,

$$\{-\Delta u - \lambda m(x)u\Delta(u^2) = f(\mu, x, u) \text{ in } \Omega, u = 0 \text{ on } \Omega.$$

In this framework, $\lambda, \mu \in R$, Ω is an open and bounded subset of R^N with smooth boundary, $m(x)$ is a continuous function with $0 \leq m(x) \leq M$ and $f: R \times \Omega \times R^+ \rightarrow R$ is a Carathéodory function such that $f(\mu, x, 0) = 0$ a. e. $x \in \Omega$ for all $\mu \in R$ and satisfies:

For every Γ bounded subset of $R - \{0\}$ and $\mu \in \Gamma$,

$$\frac{f(\mu, x, s)}{s} = \mu f'_+(x, 0), \quad \text{uniformly in } (\mu, x) \in \Gamma \times \Omega,$$

with $0 \leq f'_+(x, 0) \in L^\infty(\Omega)$ not identically zero.

With these conditions we prove the existence of a continuum of solutions, we study the laterality of the continuum, and we give explicit examples in which the number of solutions changes depending on the parameter λ .^{1,2}

Keywords: Schrödinger equation; bifurcation; Mathematics.

Acknowledgements. I would like to thank Professors David Arcoya and José Carmona for their interesting comments that have helped to make this work possible.

¹ Ambrosetti, A.; Arcoya, D. *An Introduction to Nonlinear Functional Analysis and Elliptic Problems*, Birkhäuser Boston, MA, **2011**.

² Arcoya, D.; Carmona, J.; Pellacci, B. Bifurcation for some quasilinear operators, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh: Section A Mathematics*, **2001**, 131(4), 33.

A PROPOSAL OF CONCENTRATION MEASURES FOR DISCOUNT FUNCTIONS

P. Ortiz-Fernández

S. Cruz-Rambaud, J. Sánchez-García and P. Ortega-Perals



Use this QR code for
download the poster

*Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería,
E04120 Almería (Spain); piedadortiz@ual.es*

The framework of this paper is **intertemporal choice**, that is to say, the process whereby people are required to choose between a smaller-sooner reward and a larger-later income. In this study, the selection of rewards is supported by a discount function instead of direct preferences between the involved rewards. The objective of this paper is to **measure the discounting concentration of a discount function** through a variant of the **Gini index** and the **Lorenz curve** usually used in statistics. Both measures allows for the comparison of the discounting concentration corresponding to two discount functions. The methodology employed in this paper is based on the parallelism between a discount function and the distribution function of an absolutely continuous random variable. This similarity allows us to export the measures of concentration from the field of statistics to finance. The main result of this work is the analysis of the **discounting concentration** in relation with other characteristics of the **shape of a discount function** (regularity and superadditivity) and the total **area under the curve** corresponding to the discount function.

Keywords: intertemporal choice; discount function; regularity; superadditivity; area under the discounting curve.

Acknowledgements. We would like to thank the financial support from the Mediterranean Research Center for Economics and Sustainable Development (CIMEDES), University of Almería (Spain).

M-10

INFINITE DIMENSIONAL STOCHASTIC OPTIMAL CONTROL OF CAPITAL ACCUMULATION PROCESSES

R. Pérez-Valls



Use this QR code for
download the poster

*Instituto Complutense de Análisis Económico, Departamento de Análisis Económico y Economía Cuantitativa
Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (Spain), ripere02@ucm.es*

This paper studies the role of stochastic, scale-dependent returns on capital to understand the observed paths of wealth accumulation over the life cycle, as opposed to non-homothetic saving motives - namely, preference towards leaving bequests. We provide a numerical solution to a simple model with idiosyncratic capital income risk and borrowing constraints, calibrated to match some observed features of lifecycle profiles on saving rates, and marginal propensities to consume. By allowing returns to be correlated with the size of the portfolio, different elasticities towards bequests and consumption, and random deaths, we are able to account for the fact that expenditure rates increase from a given threshold in wealth and age but decrease abruptly for the the wealthy and the elderly.

Keywords: parabolic HJB equations; continuous time dynamic programming; market incompleteness; scale-dependent returns.

Acknowledgements. I acknowledge my advisors Luis Puch and Antonia Díaz, the participants at ICAE macroeconomics workshop, the AMSE Doctoral Workshop on Quantitative Dynamic Economics, and other fora, and the Spanish National Research Agency.

M-11

HENSTOCK-KURZWEIL INTEGRATION FROM A FRACTAL STRUCTURE

J. Roba-Vizcaíno

J.F. Gálvez-Rodríguez and M.A. Sánchez-Granero

Use this QR code for
download the poster

Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); jrv055@inlumine.ual.es

Classical Henstock-Kurweil integral¹ tries to extend Riemann integral using a similar idea of construction, but with the new concept of gauge. This is why HK-integral is usually known as the Generalized Riemann integral. Moreover, this work shows an extension of the HK-integral in R^n to a measure space (X, μ, A) equipped with a fractal structure². Concepts such as partitions and Riemann sums will be explained too, in addition to some interesting results on the fractal-structure-based HK-integral.

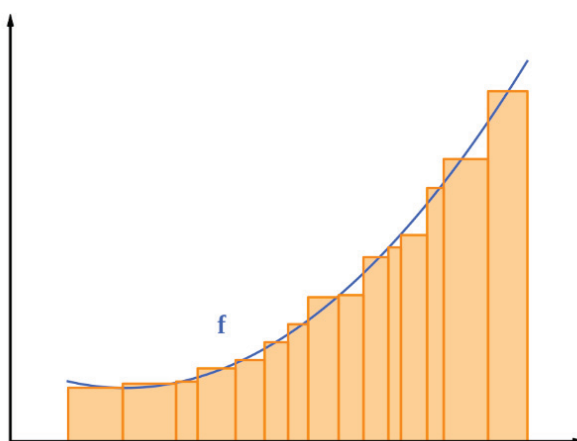
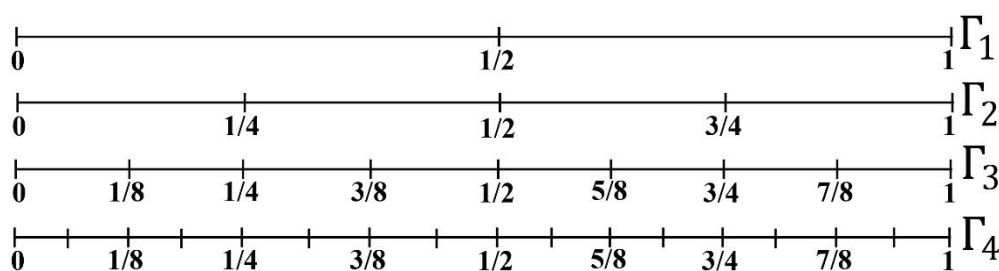


Figure 1. Riemann sum of a function.

Figure 2. Natural fractal structure in $[0,1]$.

Keywords: Henstock-Kurzweil; integral; gauge; fractal structure.

¹ DePree, J. D.; Swartz, C. W. *Introduction to Real Analysis*, John Wiley & Sons, New Jersey (USA), **1988**.

² Gálvez-Rodríguez, J. F.; Sánchez-Granero, M. A. Completion of a fractal structure, *Quaest. Math.* **2017**,40, 679.

REGULARISATION OF A DIFFERENTIAL SYSTEM RELATED TO GENERALIZED CHARLIER POLYNOMIALS AND PAINLEVÉ EQUATION

C. Rodríguez-Perales¹

and G. Filipuk²



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Institute of Mathematics, University of Warsaw, 02-097 Warsaw (Poland); crp170@ual.es

One of the most relevant properties satisfied by a sequence of orthogonal polynomials is the three-term recurrence relation¹. For a sequence of monic polynomials $(p_n)_{n \geq 0}$ this relation can be expressed as $x p_n(x) = p_{n+1}(x) + b_n p_n(x) + a_n^2 p_{n-1}(x)$, where a_n^2 and b_n are known as the recurrence coefficients. Recently, there has been an increasing interest in studying the connection between the recurrence coefficients of semi-classical orthogonal polynomials and Painlevé equations². These famous six equations appear in a wide range of mathematical and physical contexts, such as integrable systems, statistical physics or random matrix theory. Painlevé equations are nonlinear second-order differential equations which verify that its general solution is free from movable branch points.

In this contribution we consider the generalized Charlier polynomials, orthogonal with respect to the weight $\omega(k) = \frac{a^k}{(\beta)_k k!}$, $a > 0, \beta > 0$. It is known that the recurrence coefficients for these polynomials satisfy the following differential system³

$$q' = \frac{-nt + q(\beta - n + 2p)}{t}, p' = \frac{(-n^2 + n(\beta + 2p - 1) - p^2 - \beta p + p + t)t + q^2 - 2qt}{t(t - q)},$$

where we denote $q = a_n^2, p = b_n, a = t$. In this contribution⁴ we study how this system can be connected to the fifth Painlevé equation using the regularisation procedure⁵. This equation is given by

$$y'' = \left(\frac{1}{2y} + \frac{1}{y-1} \right) (y')^2 - \frac{y'}{t} + \frac{(y-1)^2}{t^2} \left(\alpha_5 y + \frac{\beta_5}{y} \right) + \gamma_5 \frac{y}{t} + \delta_5 \frac{y(y+1)}{y-1},$$

where $y = y(t)$ and $\alpha_5, \beta_5, \gamma_5, \delta_5$ are arbitrary complex parameters.

Keywords: Painlevé equations, Regularisation, Charlier polynomials.

Acknowledgements. The author C. Rodríguez-Perales would like to thank professor Dr. Galina Filipuk for an invitation to do a research stay in University of Warsaw. The authors are partially supported by the project PID2021-124472NB-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and by “ERDF A way of making Europe”. Furthermore, the work of the author CRP has been supported by PPIT-UAL, Junta de Andalucía-ESF. Programme: 54.A. Application: 741, by the project P FORT GRUPOS 2023/72 from Plan Propio Investigación de la UAL 2023, by the Research Group FQM-0229 and by the research centre CDTIME of UAL.

¹ Chihara, T. S. *An introduction to Orthogonal Polynomials*, Gordon and Breach Publishers, New York, **1978**.

² Van Aschee, W. *Orthogonal Polynomials and Painlevé equations*, Australian Mathematica Society Lectures Series, Vol 2., Cambridge University Press, Cambridge, **2018**.

³ Filipuk, G.; Van Aschee, W. Recurrence coefficients of generalized Charlier polynomials and the fifth Painlevé equation, *Proc. Amer. Math. Soc.* **2013**, *141*(2), 551.

⁴ Filipuk, G.; Rodríguez-Perales, C. Generalized Charlier polynomials and iterated regularisation, submitted.

⁵ Dzhamay, A.; Filipuk, G.; Stokes, A. Differential equations for the recurrence coefficients of semi-classical orthogonal polynomials and their relation to the Painlevé equations via the geometric approach, *Stud. Appl. Math.* **2022**, *148*(4), 1656.

M-13

EQUILIBRIUM AND STABILITY OF MATHEMATICAL MODELS OF POPULATIONS

A. M. Sánchez-González

I. López-García

Use this QR code for
download the poster

Department of Mathematics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); asg718@ual.es

Introduction. We have studied some models¹ of population dynamics, in particular, we have analysed their equilibrium points and their stability (locally and globally).

Motivation. To discover the conditions under which the coexistence of different species is permitted.

Lotka-Volterra model of cooperation between species.^{2,3}

Let $x(t)$ be the number of individuals of the first group and, $y(t)$, of the second one. The model is the following autonomous system of ODE's

$$\begin{cases} x' = x(a - bx + cy) \\ y' = y(d - fy + ex) \end{cases}'$$

being a, b, c, d, e and f positive real numbers. Thus, if $bf > ce$, this model has an unique positive equilibrium point $(x^*, y^*) = \left(\frac{af+cd}{bf-ce}, \frac{ae+bd}{bf-ce}\right)$, which is locally asymptotically stable. Therefore, if the initial conditions are closed enough of (x^*, y^*) , the populations will tend to approach the equilibrium point (x^*, y^*) . This fact is proved using the linearization method of Lyapunov.

Lotka-Volterra model with two preys and one predator.

Let $y(t)$ be the number of individuals of the predators and, $x(t)$ and $z(t)$, of the two types of preys. The model is the following system of ODE's

$$\begin{cases} x' = x(a_1 - b_{11}x - b_{12}y) \\ y' = y(-a_2 + b_{21}x - b_{22}y + b_{23}z), \\ z' = z(a_3 - b_{32}y - b_{33}z) \end{cases}$$

being a_i and b_{ij} positive real numbers for all $i = 1, 2, 3$, and for all $j = 1, 2, 3$.

Thus, if $a_1 b_{33} b_{21} + a_2 b_{11} b_{23} > a_2 b_{11} b_{33}$, $a_1 > b_{12} y^*$ and $a_3 > b_{32} y^*$, this model has an unique positive equilibrium point $(x^*, y^*, z^*) = \left(\frac{a_1 - b_{12} y^*}{b_{11}}, \frac{a_1 b_{33} b_{21} - a_2 b_{11} b_{33} + a_3 b_{11} b_{23}}{b_{12} b_{21} b_{33} + b_{11} b_{23} b_{32} + b_{11} b_{23} b_{32}}, \frac{a_3 - b_{32} y^*}{b_{33}}\right)$, which is globally asymptotically stable. Therefore, the populations will tend to approach the equilibrium point (x^*, y^*, z^*) , independent of the initial conditions. This fact is proved using the following Lyapunov function

$$V(x, y, z) = \frac{b_{21}}{y^* z^* b_{12}} \left[\frac{x}{x^*} - \ln\left(\frac{x}{x^*}\right) - 1 \right] + \frac{1}{x^* z^*} \left[\frac{y}{y^*} - \ln\left(\frac{y}{y^*}\right) - 1 \right] + \frac{b_{23}}{x^* y^* b_{32}} \left[\frac{z}{z^*} - \ln\left(\frac{z}{z^*}\right) - 1 \right],$$

and the direct method of Lyapunov.

Keywords: ODE; stability; population dynamics; Lyapunov function.

¹ Hastings, J., A. *Population Biology. Concepts and Models*. Springer-Verlag New York, Inc., New York, **1997**.

² López, I.; Gámez, M.; Garay, J.; Varga, Z. Monitoring in a Lotka-Volterra model. *BioSystems*, **2007**, 87 (1), 68.

³ Tineo, A.; Rivero, J. *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*. Universidad de los Andes, **2002**.

Q-1

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE MICROPLÁSTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES**E. Battellocchi-García**

L. Cortés-Corrales, M. J. Martínez-Bueno y A. R. Fernández-Alva

Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Química y Física, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ebq400@ual.es*

Los materiales plásticos han conseguido integrarse en una amplia variedad de mercados e industrias. Sin embargo, las condiciones ambientales o la interacción con otros organismos provocan que los materiales plásticos se degraden y fragmenten en partículas más pequeñas conocidas como microplásticos (MPs) si tienen un tamaño menor a 5 mm. En este estudio se evaluó el uso de abejas melíferas y polen como herramientas para la evaluación de MPs en atmosfera. Para ello, se desarrolló una metodología analítica que permitió la extracción de micropartículas de ambas matrices. Tras la extracción, cada micropartícula fue contabilizada y caracterizada mediante técnicas estereoscópicas y de espectroscopía de infrarrojos con transformada de Fourier (μ FTIR). Debido a su variedad morfológica y composicional, las micropartículas fueron clasificadas en tres grupos principales. Los fragmentos, se caracterizaron por su apariencia irregular, probablemente asociada con la descomposición de partículas más grandes. Las películas se distinguieron por su relativa delgadez y por tener un aspecto más flexible. El tercer grupo, las fibras, se destacaron por su longitud significativamente mayor en comparación con su anchura o diámetro (ver **Figura 1**).

Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto que la cantidad de micropartículas detectadas varía en función de su forma, del método de muestreo y de la localización. A partir de los datos de variabilidad y dispersión se determinó que ambos métodos pueden ser útiles para detectar la presencia de estos nuevos contaminantes. Sin embargo, el polen puede ser una herramienta valiosa ya que evita el sacrificio de abejas. El estudio reveló un predominio notable del polímero sintético tereftalato de polietileno (PET) en las distintas formas analizadas, ya sea fibras, fragmentos o películas, tanto en abejas como en polen.

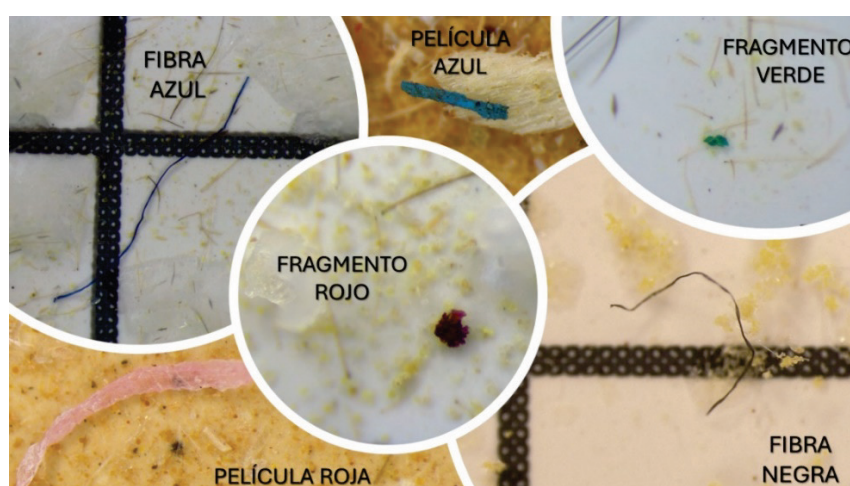


Figura 1. Fibras, fragmentos y películas detectadas en las muestras de abejas/polen.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Comisión Europea la financiación recibida a través del proyecto “Preparatory action for monitoring of environmental pollution using honeybees” No 09.200200/2021/864096/SER/ENV.D.2 “INSIGNIA-EU”

ENANTIOSELECTIVE TOTAL SYNTHESIS OF SPECIONIN

S. Berenguel-GómezI. Moreno-Gutiérrez, J.L. López-Martínez, M. Muñoz-Dorado,
M. Álvarez-Corral and I. Rodríguez-GarcíaUse this QR code for
download the poster

Organic Chemistry, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain);
sbq479@inlumine.ual.es.

Specionin is a norneoligan natural product isolated from the ethanolic extract of the plant *Ononis speciosa* Lag. Its structure was initially described as a derivative of benzo[*b*]oxocin-2-one (**1**) (8-membered ring) although other authors proposed a γ -butenolide structure (**2**) (5-membered ring) (**Figure 1**).¹ In general, substances having a α,β -unsaturated γ -lactone core are of great interest due to their wide range of biological activities.²

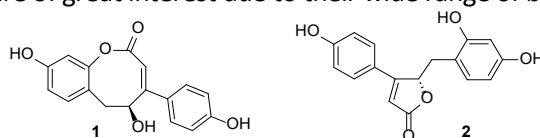
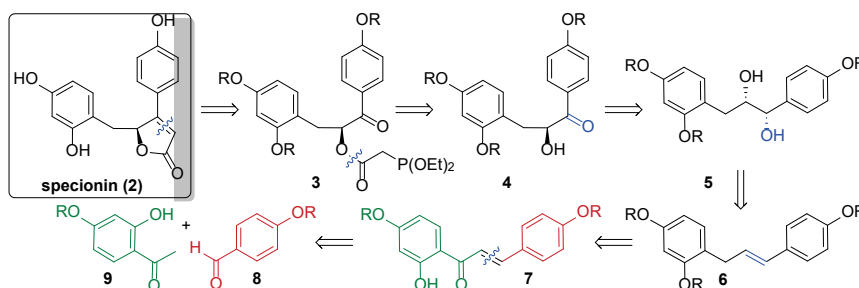


Figure 1. Proposed structures for specionin: benzo[*b*]oxocin-2-one (**1**) and butenolide (**2**).

The present study has conclusively proved the correct structure of specionin. It also provides a general path for the synthesis of other norneoligans with the structure of γ -benzyl- β -phenylbutenolides, a group of bioactive natural products whose synthesis has been scarcely described in literature, and therefore there is a lack of efficient methods for the total synthesis for this type of molecules (**Scheme 1**).



Scheme 1. Retrosynthetic pathway for (S)-5-(2,4-dihydroxybenzyl)-4-(4-hydroxyphenyl)furan-2(5H)-one (specionin).

The preparation of **2** was achieved in 7 steps, including: intramolecular olefination of phosphonoacetate **3**, selective oxidation of benzylic OH in **5**, asymmetric Sharpless dihydroxylation of **6** with enantiopure AD-mix®, deoxygenation of the carbonyl group in **7** and the synthesis of chalcone **7** by Claisen-Schmidt condensation between aldehyde **8** and methyl ketone **9**.

In conclusion, the total enantioselective synthesis of **2** (as a trimethoxylated derivative) has been achieved in 7 steps with a 2.5% overall yield.

Keywords: specionin; norneoliganans; α,β -unsaturated γ -lactones; *Ononis speciosa*.

Acknowledgements. We thank the financial support of University of Almería, Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Project P_FORT_GRUPOS_2023/88), and the Horizon 2020-Research and Innovation Framework Program of the European Commission (project 101022507 LAURELIN).

¹ Barrero, A. F.; Sanchez, J. F.; Barron, A.; Rodriguez, I. "Specionin and speciosides A and B: new aromatic lactones from *Ononis speciosa*" *J. Nat. Prod.* **1989**, *52*, 1334. <https://doi.org/10.1021/np50066a027>

² Fan, H.; Wei, X.; Si-Tu, M.-X.; Lei, Y.-H.; Zhou, F.-G.; Zhang, C.-X. " γ -Aromatic Butenolides of Microbial Source – A Review of Their Structures, Biological Activities and Biosynthesis" *Chem. Biodivers.* **2022**, *19*, e202200208. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202200208>

DEXTRAN SCAFFOLDS DECORATED WITH ALENDRONATE, POLYETHYLENE GLYCOL AND SUGARS AS η MOFs SURFACE COATING AGENTS

S. Blasco-Carmona

M. A. Lirola-Manzano, J. D. Cabrera-Valverde, J. M. Casas-Solvas and
A. Vargas-Berenguel



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); sbc001@ual.es

Nanometric metal-organic frameworks (nMOFs), such as MIL-100(Fe), are promising for drug delivery due to their high capacity to load various therapeutic agents.¹ However, nMOFs depict low colloidal stability and are rapidly cleared from the bloodstream by immune cells. To address these limitations, surface functionalization is essential to ensure biodistribution and reduce macrophage uptake. In the last years, our research group has employed dextran (DXT)-based copolymers functionalized with alendronate (ALD) and polyethylene glycol (PEG) as effective nMOF coating agents. ALD enables strong coordination on the nMOF surface, while PEG chains significantly lower macrophage uptake ('stealth' effect).² As an additional enhancement, we prepared DXT conjugates **1-3** (**Figure 1**) with mono- and disaccharide moieties to the PEG chain ends, which are intended to confer biorecognition properties to the conjugates. Lectins, which are overexpressed on certain tumor cells or bacterial membranes, can interact with these carbohydrate-modified nanoparticles, potentially increasing the local concentration of the nMOFs and their cargo near targeted cells. In addition, carbohydrates may further improve colloidal stability and enhance nanoparticles immune evasion.³ Studies on their characterization and efficacy are currently underway.

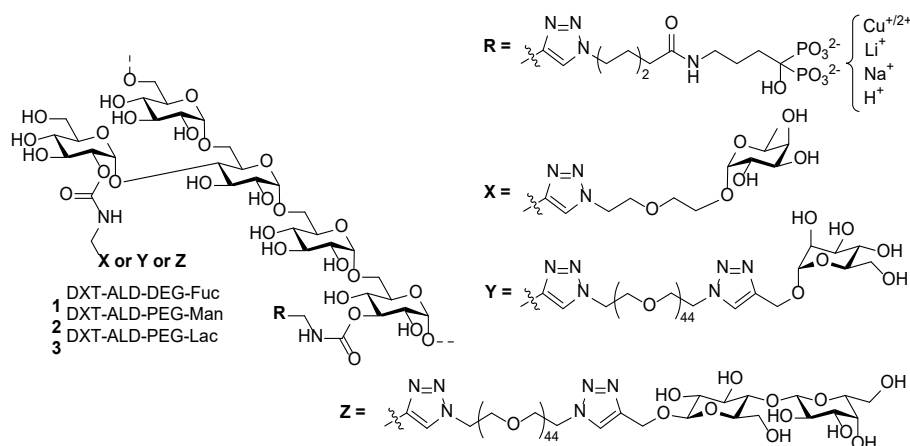


Figure 1. DXT derivatives prepared in our research group.

Keywords: nanometric metal-organic frameworks; surface functionalization; drug delivery; biorecognition; 'click' chemistry.

Acknowledgements. Authors thank the Ministry of Science, Innovation and Universities for project PID2021-128249NB-I00, and the University of Almería for Plan Propio de Investigación P FORT GRUPOS 2023/107.

¹ X. Li, *et al. Part. Part. Syst. Charact.* **2019**, 36, 1800360.

² G. Cutrone, et al. *Carbohydr. Polym.* **2019**, 223, 115085.

³ N. Sharon, et al. *Biochim. Biophys. Acta - Gen. Subj.* **2006**, 1760, 527.

Q-4

SYNTHESIS OF NEUTRALIZED AND HYBRID HYDROGELS BASED ON ACRYLIC ACID/ACRYLAMIDE/BENTONITE

A. BurgosM^a. D. Ureña-AmateUse this QR code for
download the poster

*Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); abb742@ual.es*

The hydrogels are polymeric materials which are characterized by their capacity of swelling large quantity of water from the medium they are placed in.¹ In this work, several polymeric systems based on acrylic acid and acrylamide have been synthesized by studying the effect of a previous neutralization step of the acid monomer and the addition of a commercial bentonite to the polymeric network. The characterization of these hydrogels has been carried out through swelling kinetic studies in distilled water and the application of Schott and Fick's mathematical models to the data acquired from the swelling kinetic studies. These mathematical models described with very good reliability the dynamic behavior of molecules in the swelling process for these polymeric systems with conical geometry.

The results indicate that the neutralization of the acrylic acid as well as the addition of bentonite during the synthetic process contribute to the expansion of the polymeric chains, which enhances the swelling capabilities of the hydrogels. This can be explained because the neutralization of the acrylic acid generates carboxylate groups, which are negatively charged, that suffer from repulsion between themselves and promote the expansion of the polymeric chains. On the other hand, the addition of bentonite induces greater swelling percentages because, thanks to its laminar structure, when the water molecules introduce themselves between the different layers, they expand its structure and enhance the swelling capacity of the hydrogel. Lastly, it is remarkable that both effects can be combined to generate hydrogels with greater swelling capabilities than those in which these effects are studied separately.

These effects are easily appreciated when looking at the swollen hydrogels with different variations in their preparation.

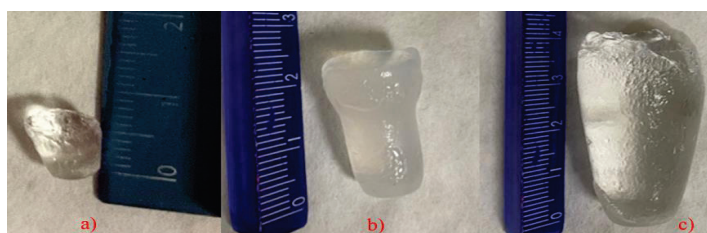


Figure 1. Swollen hydrogels with: a) no variation, b) bentonite, c) bentonite and neutralized acrylic acid.

In regard to the results of the application of Schott and Fick's mathematical models, it should be pointed out that the smallest values for the apparent velocity in the equilibrium in the Schott's mathematical model were obtained for the hybrid hydrogels, which suggests that their internal structure is modified by the presence of the bentonite. In the Fick's mathematical model, the greatest values for the diffusion coefficient were obtained for the hybrid hydrogels which confirms that the bentonite modifies the internal structure of the polymeric system.

Keywords: hydrogels; bentonite; neutralization; swelling.

¹ Sennakesavan, G.; Mostakhdemin, M.; Dkhar, L. K.; Seyfoddin, A.; Fatihhi, S. J. Acrylic Acid/Acrylamide Based Hydrogels and Its Properties - A Review. *Polymer Degradation and Stability*, **2020**, 180, 109308. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2020.109308>.

APLICACIÓN DE Ti(III) EN LA SÍNTESIS DE DERIVADOS DEL HIDROXITIROSOL CON POTENCIAL ACTIVIDAD BIOCIDA

M. Cánovas-Belchí

I. Torres-García, M. Álvarez-Corral, I. Rodríguez-García y
M. Muñoz-Dorado

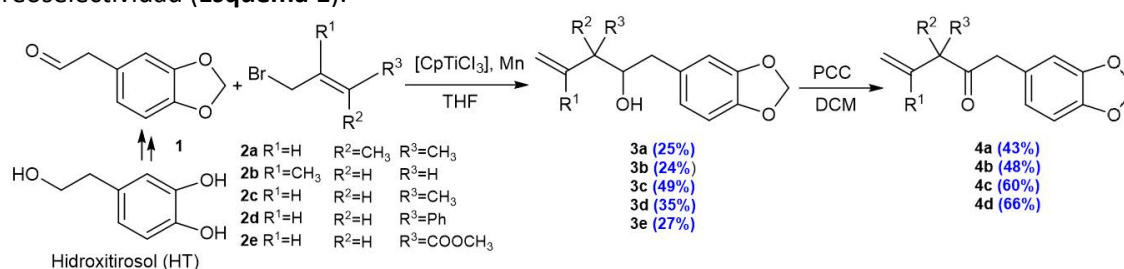


Use this QR code for
download the poster

Departamento de Química y Física, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); mcb753@inlumine.ual.es

En los últimos años, el uso de productos naturales como pesticidas ha crecido en respuesta a la creciente demanda de soluciones más ecológicas para el control de plagas. Por ello, es fundamental seguir investigando y desarrollando biocidas a partir de compuestos naturales. Los estudios del grupo de investigación FQM-364 de la UAL, se centran en la síntesis y evaluación de la actividad biocida de derivados del hidroxitirosol (HT). Esta investigación forma parte del proyecto "Nuevos bio-productos (fúngicos, botánicos y de residuos agroindustriales) para el control de plagas vegetales y animales" (BIOCON), coordinado por la Universidad de Granada (UGR) y financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

El HT es un compuesto difenólico que surge a partir de la descomposición de la oleuropeína. Este compuesto es el principal antioxidante en el aceite de oliva.¹ A un derivado de esta molécula (**1**), se le examinó su potencial y efectividad en el control de plagas animales y vegetales. Presenta un gran potencial nematicida contra el organismo *Meloidogyne javanica*. Con el objetivo de seguir encontrando moléculas altamente bioactivas, se generó una gran diversidad molecular a partir de dicho derivado. Se sintetizaron alcoholes homoalílicos mediante el acoplamiento C-C promovido por CpTiCl_2 .² La reacción de alilación entre el aldehído **1** y los distintos bromuros alílicos sustituidos (**2a-e**) exhibió rendimientos moderados, aunque con regio y diastereoselectividad (**Esquema 1**).



Esquema 1. Reacción de alilación de **1** con distintos bromuros de alilo **2a-e** en presencia de CpTiCl_2 .

Reacción de oxidación de los alcoholes homoalílico **3a-e** con PCC.

Posteriormente, dichos alcoholes se oxidaron a sus respectivas cetonas mediante PCC obteniendo los productos **4a-d**. Con ello, se obtuvo una estructura similar a **1** en el que presenta un grupo carbonilo en la misma posición.

Actualmente, se está evaluando la actividad biocida de los derivados sintetizados en este estudio. Los resultados serán proporcionados por el Grupo de Biopesticidas del Instituto de Ciencias Agrarias-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICA-CSIC) (Madrid).

Palabras clave: hidroxitirosol; actividad biocida; CpTiCl_2 .

Agradecimientos. Al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades por la financiación del proyecto BIOCON, necesaria para llevar a cabo nuestro proyecto de investigación.

¹Pérez de la Lastra, J. M.; Curieses, A. C. M.; Andrés, J. C.; Plou, F. J.; Pérez-Lebeña, E. *Foods* **2023**, *12*, 1937.

²López-Martínez, J. L.; Torres-García, I.; Rodríguez-García, I.; Muñoz-Dorado, M.; Álvarez-Corral, M. *J. Org. Chem.* **2019**, *84*, 806.

DETERMINACIÓN DE MICOTOXINAS EN MUESTRAS ALIMENTARIAS

A. M. Capilla-Flores
R. López-Ruiz y A. Garrido-Frenich



Use this QR code for
download the poster

Grupo de Investigación “Química Analítica de Contaminantes”, Departamento de Química y Física,
Universidad de Almería, 04120 Almería (España); acf984@inlumine.ual.es

Hoy en día la población está expuesta a una gran variedad de peligros ocasionados por el consumo de alimentos contaminados por compuestos químicos.¹ Esta contaminación puede ser causada de manera natural o mediante su incorporación durante alguna etapa (cultivo, procesado, transporte, etc.). El conocimiento del origen de la contaminación facilitará la disminución de la cantidad de dichas sustancias, así como el riesgo que podrían causar. Es sabido que las toxinas naturales son compuestos químicos producidos de forma natural por organismos vivos, sin embargo, éstos pueden resultar tóxicos para los seres humanos. Dentro de estas toxinas naturales se encuentran las micotoxinas, las cuales son metabolitos secundarios naturales producidos por algunas especies de hongos, conociéndose actualmente más de 300 micotoxinas. Los efectos adversos de estas toxinas naturales se asocian principalmente con la genotoxicidad, la carcinogenicidad, la inmunotoxicidad, la mutagenicidad y la nefrotoxicidad.^{2,3}

En este estudio se ha desarrollado y validado un método analítico para la determinación de las micotoxinas T-2, HT-2 y ZEA (zearalenona) en galleta empleando cromatografía de líquidos de ultra alta presión (UHPLC) en combinación con espectrometría de masas en tándem (MS/MS) utilizando un analizador de triple cuadrupolo (QqQ). Se utilizó el método de extracción sólido-líquido (SLE), empleando una mezcla de acetonitrilo y agua MilliQ (ACN:H₂O) en una proporción 86:14 v/v como disolvente de extracción, y *n*-hexano como disolvente de limpieza. En la **Figura 1** se encuentra a modo de esquema el proceso seguido para su determinación. El método fue validado mostrando una buena recuperación (75,5 – 119,1 %) y precisión, tanto intradía como interdía (RSD, *relative standard deviation*, ≤8,8 %). El rango lineal fue establecido entre 2,5 y 100 µg/kg, con un límite de cuantificación (LOQ) de 2,5 µg/kg.



Figura 2. Método analítico seguido para la determinación de micotoxinas en galletas.

Palabras clave: micotoxinas; galleta; UHPLC; MS/MS.

Agradecimientos. Agradecemos al Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Almería (PPIT-UAL) y a la Junta de Andalucía y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) por el proyecto FEDER 2021-2027. Programa 54.A.

¹ Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud Pública Veterinaria. OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/panaftosa#gsc.tab=0>.

² Brera, C.; De Santis, B.; Debegnach, F.; Miraglia, M. Chapter 12 Mycotoxins. En *Comprehensive analytical chemistry*; 2008; pp 363-427. [https://doi.org/10.1016/S0166-526X\(08\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0166-526X(08)00012-3).

³ Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems - CAST Science. CAST Science. <https://cast-science.org/publication/mycotoxins-risks-in-plant-animal-and-human-systems/>.

Q-7

DETERMINACIÓN DE ADITIVOS PLÁSTICOS ALTERNATIVOS A LOS FTALATOS EN AGUA MEDIANTE TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS ACOPLADAS A ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE ALTA RESOLUCIÓN

R. Capilla-Flores

R. López-Ruiz, R. Romero-González and A. Garrido-Frenich

Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Química y Física, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); rcf307@ual.es*

Al material plástico se añaden aditivos a fin de mejorar sus propiedades y extender su vida útil, alterando características como la flexibilidad o resistencia al calor. Debido a la ausencia de enlaces covalentes entre los aditivos y los polímeros del plástico, dichos compuestos pueden migrar al medio ambiente tras su desorción, convirtiéndose en contaminantes emergentes. Diversos estudios han documentado su capacidad de contaminar el agua y otros compartimentos ambientales.¹ Además, su migración desde los plásticos a bebidas o alimentos puede provocar la exposición del ser humano a estas sustancias mediante inhalación, ingestión o contacto dérmico.

Algunos ftalatos, uno de los aditivos plásticos más estudiados, han sido restringidos por organismos reguladores debido a su potencial riesgo para la salud. Esto ha llevado al aumento del uso de aditivos plásticos alternativos a los ftalatos (*Non-Phthalate Plastic Additives*, NPPAs), sobre los cuales existe poca información acerca de su toxicidad o presencia en el agua.²

Con el objetivo de ampliar esta información, se ha desarrollado una metodología para analizar 28 NPPAs en agua mediante cromatografía de gases (GC) y cromatografía de líquidos (LC), ambas acopladas a espectrometría de masas con analizador Q-Orbitrap. Se analizaron 19 compuestos con GC y 22 con LC, siendo 14 de ellos analizados por ambas técnicas.

La extracción de los analitos se realizó mediante dos métodos: 1) microextracción en fase sólida para los compuestos analizados por GC y 2) extracción líquido-líquido asistida por sales, utilizando acetonitrilo como disolvente para los analitos compatibles con LC. Ambos métodos fueron validados en el rango de concentraciones de 0,05 a 10 µg/L, con recuperaciones del 70 al 120 % para GC y LC. La desviación estándar relativa fue inferior al 20 % en ambos casos.

El análisis de 15 muestras de agua (ambientales, de consumo y de efluentes de plantas de tratamiento) reveló la presencia de 15 NPPAs, siendo los compuestos detectados en mayores concentraciones 1-hidroxyciclohexil fenil cetona (0,25–0,76 µg/L) y triacetina (0,26–5,33 µg/L), ambos más tóxicos, de acuerdo al valor de dosis letal media vía oral en ratas, que algunos de los ftalatos cuyo uso ha sido restringido, por ejemplo, di(2-etilhexil) ftalato (DEHP). Los niveles más altos de NPPAs se encontraron en agua de río y agua de consumo envasada en lata, subrayando la necesidad de monitorizar estas sustancias en el agua.

Palabras clave: aditivos plásticos; agua; cuantificación.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), de España, y a FEDER-UE (ref. proyecto, PID2022-137122OB-I00) su apoyo financiero. RCF agradece al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España el apoyo financiero denominado "Ayuda para la Formación de Profesorado Universitario (FPU21/00858)".

¹ Salazar-Beltrán, D.; Hinojosa-Reyes, L.; Ruiz-Ruiz, E.; Hernández-Ramírez, A.; Guzmán-Mar, J.L., *Food Anal. Methods*. **2018**, *11*, 48.

² European Union. ECHA 2018 (ANNEX XVII TO REACH - Conditions of restriction). <https://echa.europa.eu/documents/10162/aaa92146-a005-1dc2-debe-93c80b57c5ee>

Q-8

LÍQUIDOS POROSOS Y EL COMPORTAMIENTO ABSORTIVO SELECTIVO DE CO₂ Y SO₂ MEDIANTE DINÁMICA MOLECULAR

P. Collado^{1,2}

M. Pérez-Rodríguez¹ y M. M. Piñeiro²



Use this QR code for
download the poster

¹ Instituto de Química Física Blas Cabrera, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), E28006 Madrid, España; ² Departamento de Física Aplicada, Edificio de Ciencias Experimentais, Campus Universitario Lagoas-Marcosende, Universidade de Vigo, Vigo (España); pablo.collazo.diaz@uvigo.gal

En este estudio se analiza desde una perspectiva teórica utilizando Dinámica Molecular el encapsulamiento competitivo de SO₂ y CO₂ gaseoso en diferentes condiciones de temperatura y características de simulación en un líquido poroso de Tipo II,^{1,2,3} compuesto por una fase líquida de diclorometano y de un sólido poroso criptofano-111. El CO₂ gaseoso tiene a ocupar las cavidades con una mayor selectividad que se va viendo revertida conforme la temperatura aumenta en el sistema. Se observa la capacidad del CO₂ de ser empujado de la cavidad por otros gases. El SO₂ no es capaz de abandonar el poro, pero se observa cierta interacción con gases fuera del poro. La estabilidad de la molécula fue analizada mediante cálculos de Gaussian. Los resultados obtenidos muestran la selectividad de los líquidos porosos frente a la captación de diferentes gases de interés ambiental y como método de separación y almacenamiento de estos.

Palabras clave: dinámica molecular; adsorción; Criptofano-111; líquido poroso.

Agradecimientos. Universidad de Vigo; Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA); Instituto de Química-Física Blas Cabrera, CSIC.

¹ O'Reilly, N.; Giri, N.; James, S.L. Porous liquids. *Chemistry - A European Journal*. **2007**, 13(11), 3020. doi:[10.1002/chem.200700090](https://doi.org/10.1002/chem.200700090)

² Collado, P.; Piñeiro, M.M.; Pérez-Rodríguez, M. Molecular simulation of CO₂ and H₂ encapsulation in a nanoscale porous liquid. *Nanomaterials*. **2023**, 13(3), 409. doi:[10.3390/nano13030409](https://doi.org/10.3390/nano13030409)

³ Collado, P.; Piñeiro, M.M.; Pérez-Rodríguez, M. Molecular Simulation of SO₂ Separation and Storage Using a Cryptophane-Based Porous Liquid. *Int. J. Mol. Sci.* **2024**, 25, 2718. <https://doi.org/10.3390/ijms25052718>

POLYESTER COMPOSITES REIMAGINED: ACHIEVING COLOR AND CONDUCTIVITY WITH GOLD NANOPARTICLES

R. Contreras-Cáceres¹

A. Forte-Castro¹, M. Olmedo-Navarro¹, F. Arrabal-Campos^{1,2},
E. López-Lao^{1,2}, Eduardo Vicianá², J. Martínez-Lao² and I. Fernández¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL; ² Department of Engineering, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain), rcc689@ual.es

Colloidal dispersions of noble metal nanoparticles (Me NPs) exhibit a deep color due to the localized surface plasmon resonance (LSPR).¹ This phenomenon is caused by the coherent motion of the conduction band electrons, which interact with an external electromagnetic field. This delocalization results in an intense absorption band located in the UV-vis spectrum (denoted as plasmon band), providing a wide range of colors. The position of the plasmon band depends on the type of metal, particle size and more intriguingly, the final shape. Today, Me NPs are widely applied across various technological fields, enhancing key surface properties such as electronic, mechanical, catalytic, optical, and antibacterial characteristics.

Unsaturated polyester resins are widely used in industry for various applications, including the fabrication of countertops and worktops. These materials are robust enough to replace natural stone, offering the added benefit of acid resistance, as well as an extensive range of colors and finishes. However, a major limitation of these resin-based composites is their highly insulating nature, which prevents them from conducting electricity. This restricts their utility because surfaces made from unsaturated polyester resins are unable to dissipate surface charge that accumulates, for instance, from friction.

In this study we have synthesized and embedded two type of well-defined gold nanoparticles (Au NPs) into the polymeric matrix: a) 66 nm spherical Au NPs (Au NSs, **Figure 1A**), and b) 55 nm triangular Au NPs (Au NTs, **Figure 1C**). This incorporation yielded distinct and visually appealing colors. The Au NSs provided an intense red tone (**Figure 1C**), while the Au NTs produced a vibrant purple color (**Figure 1D**). The measured electrical surface density (θ) values decrease from 560 C/cm² for a blank sample without Au NPs to 232 C/cm² for a resin containing 0.04% w/w Au NPs.

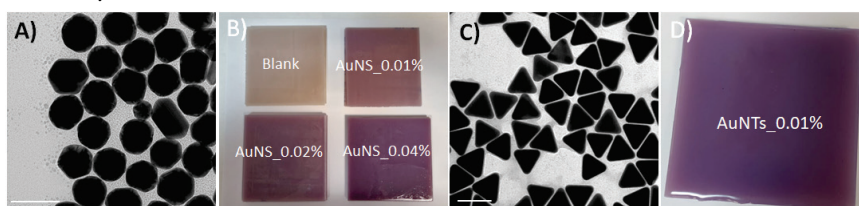


Figure 1. A) and C) TEM images for Au NSs and Au NTs included into the polymeric resins. B) Photographic image of the fabricated resins containing different amounts of Au NSs. D) Photographic image of resin containing Au NTs.

Keywords: metal nanoparticles; polymeric resins; surface charge.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea “Next Generation EU”/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967). JMP thanksto the University of Almería for a postdoctoral grant Hipatia2021_04. RCC acknowledges financial support from the Ramón y Cajal fellowship from the Ministerio de Ciencia e Innovación (grant number RyC2021-03447-I).

¹ M. Casado-Rodríguez et al. *Nanoscale*. **2016**, 8, 4557.

Q-10

¿LOS INVERNADEROS COMO FUENTE DE MICROPLÁSTICOS ATMOSFÉRICOS? PRIMER ESTUDIO

L. Cortés-Corrales¹S. Galoppo², A. Alcayde³, M. D. Hernando⁴, A. R. Fernández-Alba¹ y
M. J. Martínez-Bueno¹Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, 04120 Almería (España); ² Departamento de Ingeniería, Universidad de Campania "Luigi Vanvitelli", 81031 Aversa (Italia); ³ Departamento de Ingeniería, Universidad de Almería, 04120 Almería (España); ⁴ Estación Experimental de Zonas Áridas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC-EEZA), Ctra. de Sacramento s/n, La Cañada de San Urbano, 04120 Almería (España); lcc504@ual.es

Dada la escasez actual de conocimientos sobre el impacto de la contaminación por plásticos procedentes de invernaderos, este estudio presenta resultados preliminares con el objetivo de avanzar en el conocimiento científico de los microplásticos (MPs) transportados por el aire en regiones áridas, como el suroeste de España. Para ello, se ha desarrollado y validado un dispositivo portátil de muestreo activo que permite obtener datos comparables sobre la cantidad y los diferentes tipos de polímeros sintéticos detectados en zonas fuertemente influenciadas por la agricultura intensiva. Estas medidas, expresadas en MPs/m³, se recogieron utilizando un protocolo de muestreo estandarizado para evaluar y comparar varias zonas ambientales, incluyendo el Campo de Dalías, el cual tiene la mayor concentración de invernaderos a nivel mundial, un área urbana y un parque natural.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el número total de MP/m³ de aire en el interior de los invernaderos, las zonas circundantes y las ubicaciones urbanas, con valores medios de 35, 25 y 39 MPs/m³, respectivamente. Sin embargo, la concentración fue menor en el parque natural, con 19 MPs/m³. En todas las zonas, las fibras constituían el 70-80% de los MPs, siendo predominantes las fibras azules (50%), excepto en el parque natural de Cabo de Gata, donde las fibras negras eran las más detectadas (56%). El tereftalato de polietileno (PET) fue el polímero sintético identificado más común, tanto en fibras como en fragmentos en todas las áreas, excepto en el interior del invernadero, donde la mayoría de los fragmentos se identificaron como polipropileno (PP).

Los resultados de este estudio preliminar indican que los invernaderos no afectan significativamente a la concentración de MPs en el aire. No obstante, es esencial seguir investigando para conocer a fondo estos nuevos contaminantes atmosféricos y evaluar los posibles efectos de las condiciones meteorológicas en su distribución.

Keywords: muestreador activo; zonas urbanas; zonas agrícolas; zonas protegidas.

Agradecimientos. Este estudio se realiza en el marco de los proyectos PID2023-147846OB-C21 y PLEC2021-007693 financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Q-11

GREEN SYNTHESIS OF MONODISPERSE SPHERICAL Ag NANOPARTICLES USING *Teucrium ramosissimum* Desf. EXTRACTS: FOCUS ON STABILIZING AND CAPPING BIOMOLECULES

S. Fernández¹

R. Bouhajib², A. C. Abreu¹, M. Bayrem-Ghedira², L. Chekir-Ghedira²,
I. Fernández¹ and R. Contreras-Caceres¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Unit of Bioactive and Natural Substances and Biotechnology UR17ES49, Faculty of Dental Medicine and Faculty of Pharmacy, University of Monastir, Monastir 5000, Tunisia; sfg922@ual.es

Silver nanoparticles (Ag NPs) are valued for their antimicrobial, catalytic, and optical properties, making them useful in medicine and nanotechnology. Traditional chemical synthesis often involves toxic substances, posing environmental risks, while green synthesis with plant extracts offers a safer, eco-friendly alternative.

We present herein the green synthesis of Ag NPs using aqueous and hydroethanolic extracts of *Teucrium ramosissimum* Desf., a phytochemical-rich North African medicinal plant. The Ag NPs, highly spherical and monodisperse (18-22 nm), were synthesized by optimizing parameters like pH, extract concentration, reaction time, temperature, and incubation. NMR spectroscopy identified bioactive molecules reducing silver ions, while GC-qMS revealed surface capping molecules like phenolic and citric acids (**Figure 1**).¹

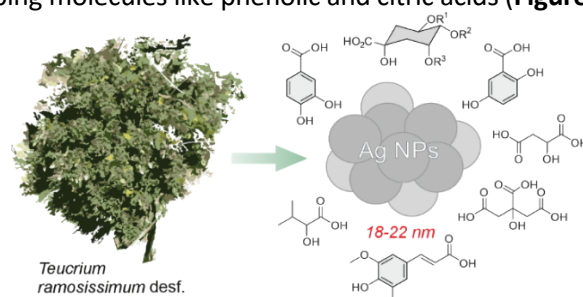


Figure 1. *Teucrium ramosissimum* Desf., key compounds involved in the synthesis.

Stability tests performed by UV-vis confirmed the resilience of the Ag NPs across a range of pH levels, which showed the characteristic Ag plasmon band at ~400 nm. Transmission electron microscopy (TEM) revealed the particles' highly spherical shape. Additional techniques, including scanning electron microscopy (SEM), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX), and Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy, were used to confirm the Ag NPs structural and chemical properties. Ongoing work focuses on exploring the biomedical applications of these uniform and stable Ag NPs are expected.

Keywords: NMR; metabolomics; Green Chemistry; silver nanoparticles.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967). RCC acknowledges financial support from the Ramón y Cajal fellowship from the Ministerio de Ciencia e Innovación (grant number RyC2021-03447-I).

¹ Bouhajib, R.; Abreu, A.C.; Fernández, S.; Bayrem-Ghedira, M.; Chekir-Ghedira, L.; Fernández, I.; Contreras-Cáceres, R. *ACS Sustainable Chem. Eng.* **2024**, *12*, 4132.

Q-12

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN SUELOS IRRIGADOS CON AGUA REGENERADA

J. J. Flores

L. Cortés-Corrales, A. R. Fernández-Alba y
M. J. Martínez-Bueno



Use this QR code for
download the poster

Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), 04120 Almería (España); jfm652@inlumine.ual.es

Sugerir el uso de agua regenerada para el riego agrícola ofrece una solución práctica para combatir la escasez de agua en las regiones costeras de los países mediterráneos. Hasta la fecha, el agua regenerada para el riego de cultivos ha sido escasamente evaluada en términos de carga de microplásticos (MPs). La exposición prolongada a procesos de tratamiento avanzados puede provocar la descomposición gradual de los materiales plásticos en numerosas partículas de plástico más pequeñas, conocidas como MPs. Estas partículas se acumulan en grandes cantidades en los suelos agrícolas regados con aguas regeneradas, lo que supone una amenaza potencial para los ecosistemas terrestres. A pesar del uso intensivo de plásticos en la agricultura, se sabe poco sobre la presencia de MPs en el ambiente agroalimentario. La contaminación por plásticos a largo plazo puede incluso provocar una reducción de la producción agrícola. Sin embargo, aún se desconoce en gran medida como se ven afectados los ecosistemas terrestres, especialmente los sistemas agroalimentarios. Por ello, el objetivo principal de este trabajo fue determinar la presencia y/o acumulación de MPs en suelos agrícolas regados con aguas regeneradas en cultivos protegidos (invernaderos).

Para el análisis de MPs en las muestras de agua regenerada se utilizaron filtros de acero inoxidable de 25 μm (volumen 30 L). Los filtros se sometieron a un baño de ultrasonidos y el disolvente orgánico se filtró a través de un filtro de nitrato de celulosa de 0,45 μm . Las muestras de suelo se tamizaron en tamices de acero inoxidable apilados con tamaños de malla de 1 mm, 300 μm , 100 μm y 25 μm . A continuación, las fracciones se deshidrataron en un horno a 60 $^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Los MPs se separaron de la matriz del suelo mediante flotación por densidad utilizando una solución salina. Finalmente, un estereomicroscopio en combinación con un micro-FTIR fue la instrumentación utilizada para determinar el número de MPs y clasificarlos en términos de morfología, color y tipo. Se identificaron un total de 11 tipos diferentes de polímeros sintéticos y sólo 1 material no plástico (celulosa). Los polímeros detectados mediante análisis FTIR fueron PE, PU, PET, PNR, PA, PAN, PVA, PS, PO, PP y PTFE. En el agua regenerada, el azul fue el color dominante en todas las formas de MP encontradas, mientras que en las muestras de suelo agrícola fue el negro. En general, la mayoría de las fibras presentaban un tamaño entre 100 y 1000 μm , mientras que para los fragmentos estaba entre 100 y 250 μm . El trabajo apoya la reutilización del agua para el riego agrícola. No obstante, el agua regenerada constituye una fuente de MP, y su presencia debería ser evaluada en futuros estudios.

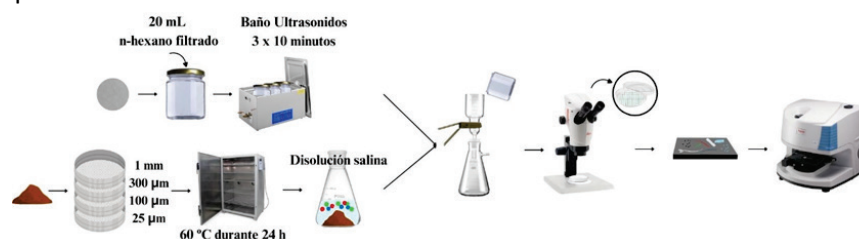


Figura 3. Metodología analítica utilizada para el análisis de MP en muestras de suelo y agua.

Palabras clave: agua regenerada; microplásticos; μ -FTIR; riego agrícola; vigilancia ambiental.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer al MICINN por el apoyo financiero prestado al proyecto PID2020-116230RB-I00 y a la Universidad de Almería por el proyecto TRFE-I-2023/007.

Q-13

WATER-SOLUBLE TRIS(PYRAZOLYL)LITHIUM METHANESULFONATES: STRUCTURAL DIFFERENCES IN SOLUTION AND SOLID STATE

A. Forte-Castro¹

J. M. Pérez¹, I. J. Vitorica-Yrezaba², A. Rodríguez-Diéguez²
and I. Fernández¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120, Almería, (Spain), ² Department of Inorganic Chemistry, University of Granada, 18071 Granada, (Spain); afc325@ual.es

In 1966, Trofimenko introduced the tris(pyrazolyl)borate ligand, also known as the 'scorpionate ligand', a tripodal ligand that rapidly gained importance in the field of coordination chemistry due to its versatility. A derivative from this borate ligand, the tris(pyrazolyl)methane system (Tpm), also demonstrated significant reactivity, allowing further modification and fine-tuning of its coordination properties. For example, the methine hydrogen can be removed using *n*-butyllithium, and subsequent treatment with a sulfur trioxide-trimethylamine complex yields lithium tris(pyrazolyl)methane sulfonate (Tpms). The sulfonate moiety provides valuable characteristics to the ligand such as high hydrolysis stability, high solubility in polar solvents and structural strength over a wide pH range in aqueous solution. Furthermore, Tpms offers the advantage of coordinating in a tridentate or bidentate fashion, serving as an *NNN*- or *NNO*-donor in the former case, and as an *NN*- or *NO*-donor in the latter. Steric and electronic modifications to the structure of this ligand influence their coordination flexibility, affecting overall stability, inertness and reactivity.

In this study, we report the synthesis and coordination chemistry of several lithium tris(pyrazolyl)methane sulfonate derivatives **1a-1c** (Figure 1). Each derivative was thoroughly characterized by means of X-ray diffraction, multinuclear NMR, elemental analysis, and high-resolution mass spectrometry. The solid-state structure of LiTpms (**1a**), obtained from a saturated methanol solution, forms an organometallic polymer comprising a ligand backbone that is *NO*-bidentate, and a sulfonate group attached to two lithium metals. Interestingly, the coordination behavior in solution contrasts notably with that in the solid state. In aqueous and methanol solutions, ¹H and ⁷Li PGSE NMR diffusion measurements revealed a monomeric solvent-separated ion pair.

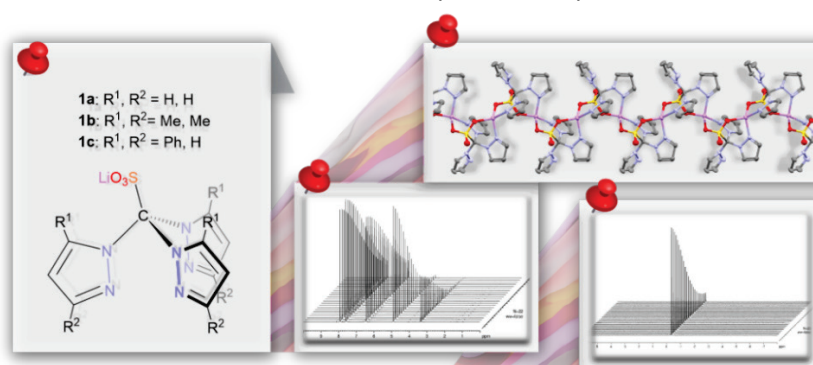


Figure 1. Tris(pyrazolyl)methane sulfonate in solid state by X-ray and in MeOH solution by of ¹H and ⁷Li NMR diffusion.

Keywords: NMR; diffusion; NMR; lithium complex; Tpms.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967).

Q-14

CAMPANIA FELIX AT RISK FOR NITRATE VULNERABLE ZONE (NVZ): AN ADVANCED ELECTROCHEMICAL APPROACH FOR TREATING ZOOTECHNICAL WASTEWATER

S. Galoppo¹D. Musmarra¹, S. Chianese¹, A. R. Fernández-Alba²,
D. À. Barceló² and P. Iovino³Use this QR code for
download the poster

¹ Dpto. of Engineering, University of Campania "Luigi Vanvitelli" (Italy); ² Dpto. of Chemistry and Physics, Universidad de Almería (Spain); ³ Dpto. of Environmental, Biological and Pharmaceutical Science and Technologies, University of Campania "Luigi Vanvitelli" (Italy); simona.galoppo@unicampania.it

The wastewater from livestock farms is typically rich in ammonium nitrogen, which is transformed into nitrate by aerobic bacteria naturally present in the soil when it is spread on fields. Nitrate is highly soluble in water and leaches into the soil, reaching surface and groundwater, leading to risks to human health (such as methemoglobinemia, known as "blue baby syndrome", cancer, Alzheimer's, and diabetes), environmental risks (with excess nitrogen compounds causing eutrophication of water), and economic and social risks (reducing the waste content would require reducing the amount of livestock on the farm, potentially compromising the production of mozzarella and the protected designation of origin (DOP) status of buffalo mozzarella). From a regulatory standpoint, the issue has been addressed at various levels: European, national, district, and particularly regional. Key regulations include: the Nitrates Directive 91/676/EEC of 12/12/1991, the Water Framework Directive (WFD) 2000/60/EC, D.G.R. 762/2017 (which defines Nitrate Vulnerable Zones or NVZs), and G.R. 585/2020. The European Environment Agency (EEA) has deemed the impacts of nitrogen from agricultural activities as "highly critical" and provided two specific Key Type Measures (KTM) to address the problem: "Reduction of agricultural nutrient pollution (KTM2)" and "Upgrading or improvement of industrial wastewater treatment plants, including farms (KTM16)". The objective of my research is the removal of nitrogen compounds from wastewater from livestock farms. The research began with the pioneering use of a plate reactor and continued with efforts to intensify the electrochemical process and evaluate its potential for engineered application. The electrochemical cell consists of titanium oxide and iridium electrodes, with an area of 20 x 22.5 cm². The experiments were conducted to investigate the effects of the following factors: initial total nitrogen (TN) concentration (35 and 80 mg/L), with ammonium (NH₄⁺) 18.9 and 32.6 mg/L, electrolyte concentration (without and with the addition of 250 mg/L NaCl, , total organic carbon (TOC) competition (340 and 700 mg/L), and current intensity (0.5, 1, and 1.5 A), using real wastewater (by generating different dilutions) from a livestock farm located in San Tammaro (Caserta, Campania, Southern Italy), in the middle of an NVZ. The results showed that the initial TN concentration was not a significant factor, but there was competition between TN and TOC, and the addition of NaCl improved the TN removal efficiency. This study highlighted that TN removal is strongly affected by the current intensity used during the treatment. A current intensity of 1.5 A resulted in the highest TN removal percentage (40%), followed by 1 A (24%) and 0.5 A (19%). Additionally, 1.5 A current intensity led to the highest NH₄⁺ removal percentage (58.9%), compared to 1 A (48.1%) and 0.5 A (39%), without added NaCl. The results indicated that working at an intermediate current intensity (1 A) a good NH₄⁺ removal rate (48.1%) was achieved with the production of a low concentration of NO₃⁻ (0.6 mg/L), which was below regulatory limits. After treatment, the wastewater met the requirements of Italian legislation (D.Lgs 152/2006) for discharge into superficial water bodies in terms of N- NH₄⁺ (15 mg/L) and NO₃⁻ (20 mg/L). Additionally, 28% TOC removal was accomplished. The formation of by-products from chloride was also analyzed, with only 4% of the initial chloride converted to chlorate. The reactor showed promising results for treating livestock wastewater rich in high TN, NH₄⁺ and TOC content.

Keywords: electrochemical; environmental pollution; nitrogen removal; advanced reactor.

Acknowledgements. Financial support for this research was provided by the Campania Region, Regional Law 29 June 2021, n.5-DRD n.410/2021, action B, under Project "RiduciN".

Q-15

SIGNIFICANCE OF SAPONINS FROM WILD AND COMERCIAL ARTICHOKE HEADS

A. M. García-Cervantes¹I. Rodríguez-García¹, T. Chileh-Chelh², M. Á. Rincón-Cervera^{2,3},
M. Ezzaitouni², S. Haddou², R. López-Ruiz⁴ and J.L. Guil-Guerrero²Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences, CIAIMBITAL Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Department of Agronomy, Food Technology Division, Higher Engineering School, CIAIMBITAL, ceiA3, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ³ Institute of Nutrition and Food Technology, University of Chile. 830490 Macul, Santiago (Chile); ⁴ Department Chemistry-Physics, Analytical Chemistry of Contaminants, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); agc874@ual.es

Wild edible plants (WEPs) have been a vital part of human diets across various cultures and continents for centuries. These plants provide a wide range of essential nutrients, such as vitamins, minerals, dietary fiber, micronutrients, and phytochemicals. In fact, they are frequently abundant in antioxidants, making them important contributors to human nutrition.¹ Including them in diets can improve nutritional diversity and help fill gaps in conventional diets, leading to better health outcomes.

Artichoke heads are worldwide consumed, although most of such species have a restricted range, and several taxa remain unstudied. In this work, a total of four taxa from different locations were scrutinized and compared with cultivated artichoke *C. scolymus*. All heads were screened for saponins by LC-MS. Total saponins content ranged from 998.3 (*C. scolymus*) to 685.0 mg/100 g (*C. algarbiensis*) (Figure 1).

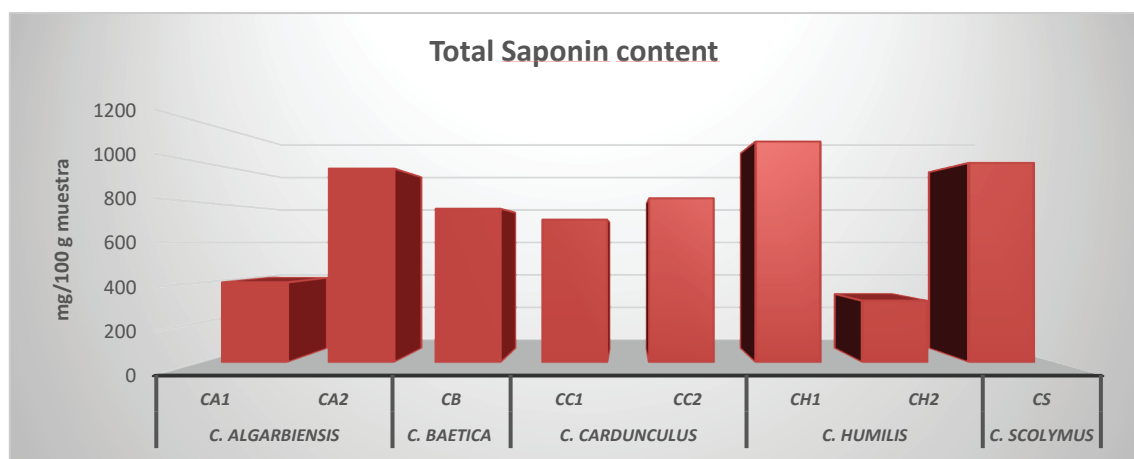


Figure 1. Moisture and saponins of Artichoke samples.

It highlights the great diversity of terpenoids detected in most heads, like saponins, as Cynarasaponin A, Cynarasaponin C, Cynarasaponin E, Cynarasaponin F, Cynarasaponin H, Cynarasaponin I, Cynarasaponin J, and sesquiterpene glycosides as Cynarascoloside A/B and Cynarascoloside C. These compounds present antioxidant activity. This work constitutes a whole approach to evaluating the saponins from heads of different Artichoke taxa and provide arguments for using them as functional foods.

¹ Johns, T.; Eyzaguirre, P.B. Linking biodiversity, diet and health in policy and practice. *Proc. Nutr. Soc.* **2006**, *65*, 182.

Q-16

UNLOCKING THE POTENTIAL OF TRIAZOLE DERIVATIVES: EVALUATING NON-CYTOTOXIC CLICK CHEMISTRY COMPOUNDS FOR FUTURE BIOLOGICAL RESEARCH

C. García-Mañas¹

G. García-García², P. Urquiza³, T. Romacho², A. Forte-Castro¹, J. M. Pérez¹,
and I. Fernández¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBIAL, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); ² Chronic Complications of Diabetes Lab (ChroCoDiL), Department of Nursing Sciences, Physiotherapy and Medicine, Faculty of Health Sciences, Universidad de Almería (Spain); ³ Torrecardenas University Hospital, Biomedical Research Unit-Biotechnology Laboratory, 04009 Almería (Spain); celiagarcia@ual.es

Triazole-derivative compounds have garnered significant attention in medicinal chemistry due to their diverse biological applications, including antimicrobial, antimalarial, and anticancer activities. In this study, we evaluated the cytotoxicity of two triazole compounds, previously synthesized using a novel process where a wood-shell olive stone coated with copper oxide catalyzes this click chemistry reaction. The two synthesized drugs are 4-CF₃ph(4-phTz) and 4-MeOph(4-phTz), whose biological activities remain unexplored. We utilized the M1 cell line, which are non-tumor epithelial cells derived from apparently healthy human skin tissue, to assess the cytotoxic effects of these compounds. Human epithelial fibroblasts play a critical role in maintaining the structural integrity of the skin and serving as a primary defense barrier against external toxins. This makes the M1 cell line a suitable model for toxicity evaluation. The fibroblasts were exposed to the triazole compounds for 24 hours, and cytotoxicity was measured using the MTT assay. Our results indicated that both compounds exhibit low cytotoxicity, affecting cell viability only at concentrations of 50 μ M and 100 μ M, respectively. The non-cytotoxic properties of these compounds pave the way to conduct further experiments with tumor cell lines, suggesting that they could be valuable for future biological investigations.

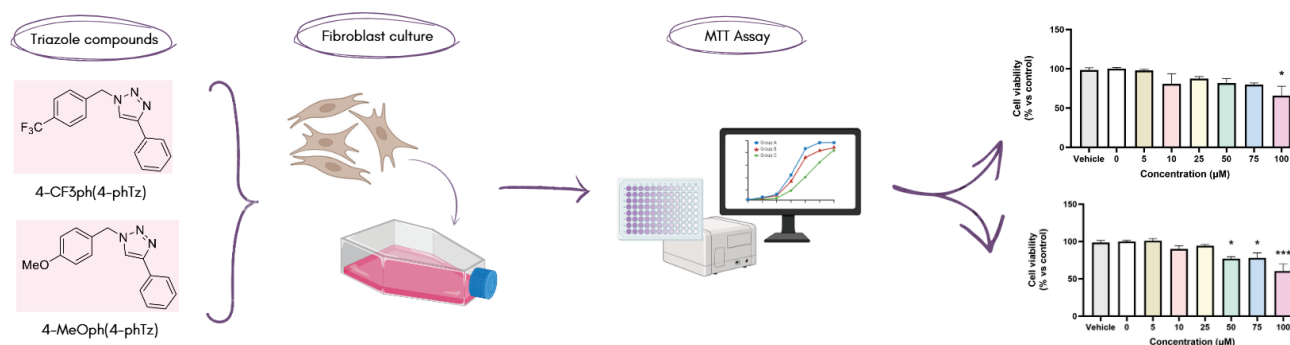


Figure 1. Graphical representation of the cytotoxicity evaluation of two triazole-derived compounds, 4-CF₃ph(4-phTz) and 4-MeOph(4-phTz), in human M1 epithelial fibroblasts.

Keywords: triazole; anticancer activity; fibroblasts; drug viability.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), Junta de Andalucía (P20_01041), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967). J. M. P., T.R and C. G-M. thank to the University of Almería and Agencia Española Contra el Cáncer (AECC) for a postdoctoral grant Hipatia2021_04, RYC2022-035807-I and a predoctoral grant PRDAM234245GARC, respectively.

Q-17

ESTUDIO TERMODINÁMICO DEL DESPLEGAMIENTO DEL PALS1 Y SU INTERACCIÓN CON LA PROTEÍNA E DEL SARS-CoV-2

A. García Sánchez¹

J. C. Martínez-Herrerías¹, J. Ruiz-Sanz¹, I. Luque-Fernández¹,
A. Cámara-Artigas² y M. C. Salinas-García¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Química Física y Unidad de Excelencia en Química aplicada a Biomedicina y Medioambiente, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071 Granada (España); ² Departamento de Química y Física, Facultad de Ciencias Experimentales, CEIA3, CIAMBITAL, Universidad de Almería, 04120 Almería (España); argarsanchez@correo.ugr.es

El mecanismo de gemación de la gran mayoría de tipos de coronavirus, ocurre mediante la interacción del extremo C-terminal de la proteína Envelope, también conocida como proteína E, con los dominios PDZ de varias proteínas humanas, entre las que se encuentra PALS1¹. La proteína PALS1, forma parte del complejo proteico Crumbs, el cual es considerado el responsable de la polaridad y de la forma de las células epiteliales pulmonares². Es por ello, que la interacción del dominio PALS1-PDZ con el extremo C-terminal de la proteína SARS-CoV-2-E puede ocasionar efectos adversos en el epitelio pulmonar, aumentando la diseminación viral y contribuyendo a los graves daños alveolares observados en las biopsias pulmonares de los pacientes *post-mortem*³. La interacción entre ambas proteínas es, por tanto, una posible diana para el desarrollo de moléculas inhibitoras con propiedad antiviral. En este trabajo, se presenta la caracterización energética del equilibrio de desplegamiento del PALS1-PDZ y de su equilibrio de interacción con el motivo C-terminal de unión (-DLLV) del SARS-CoV-2-E, para lo cual se ha purificado y expresado el dominio PALS1-PDZ como proteína de fusión a cola de histidinas. Para determinar la estabilidad del dominio, el efecto del HisTag y la fuerza iónica, se ha llevado a cabo una caracterización biofísica del PALS1-PDZ mediante Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). De igual modo, se han realizado medidas de Calorimetría Isotérmica de Titulación (ITC) para evaluar la termodinámica de la unión del péptido SARS-CoV-2-E con los dominios PALS1-PDZ y Histag-PALS1-PDZ.

Palabras clave: caracterización biofísica; interacción proteína-ligando; equilibrio de desplegamiento.

Agradecimientos. Esta investigación es financiada por el MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER Una manera de hacer Europa [ref. proyecto, BIO2016-78746-C2-1-R, PID2020-112895RB-I00]; el FEDER/Junta de Andalucía-Consejería de Economía y Conocimiento [ref. proyecto, CV20-19149]; y la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación y FEDER programa de Andalucía 2021-2027 [ref. proyecto, C-EXP-295-UGR23].

¹ Zhou, S.; Lv P., Li, M.; Chen, Z.; Xin, H.; Reilly, S.; Zhang, X. SARS-CoV-2 E protein: Pathogenesis and potential therapeutic development. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **2023**, *159*, 114242.

² Javorsky, A.; Humbert, P. O.; Kvensakul, M. Structural basis of coronavirus E protein interactions with human PALS1 PDZ domain. *Communications Biology*, **2021**, *4*(1).

³ De Maio, F.; Lo Cascio, E.; Babini, G.; Sali, M.; Della Longa, S.; Tilocca, B.; Roncada, P.; Arcovito, A.; Sanguinetti, M.; Scambia, G.; Urbani, A. Improved binding of SARS-CoV-2 Envelope protein to tight junction-associated PALS1 could play a key role in COVID-19 pathogenesis. *Microbes and Infection*, **2020**, *22*(10), 592.

EXPANDING THE LIMITS OF DIFFUSION NMR: DUALdiff atOnce!

M. González-Lázaro¹F. M. Arrabal-Campos^{1,2} and I. Fernandez²Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); ² Department of Engineering, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); glm332@ual.es

In conventional diffusion nuclear magnetic resonance (NMR) experiments, the characterization of molecular diffusion coefficients is typically performed by varying the gradient intensity G^2 while keeping the gradient application time δ constant. However, this approach has limitations in detecting and resolving polymers of the same molecular composition but different sizes. Small molecules may experience excessively rapid signal attenuation with long δ , making their detection challenging, while large molecules such as polymers may not attenuate sufficiently with short δ , affecting the accuracy in estimating their diffusion coefficients. In this work, we introduce a new methodology in diffusion NMR experiments that simultaneously varies both the gradient intensity squared (G^2) and the gradient application time (δ) through $\Delta' \left(\delta^2 \left(\Delta - \frac{\Delta}{3} \right) \right)$.

By strategically adjusting these parameters, we optimize the experiment's sensitivity, enabling efficient detection and characterization of molecules across a wide range of sizes and diffusion dynamics. This dual variation expands the molecular detection range and enhances the resolution and precision in estimating diffusion coefficients. We report herein a robust mathematical framework called DUALdiff that integrates the Stejskal-Tanner equation with variations in G^2 and δ , formulating the inverse problem of estimating diffusion coefficient distributions as a regularized quadratic minimization in a three-dimensional Hilbert space. Advanced optimization algorithms incorporating regularization techniques effectively solve the ill-conditioned problem, ensuring stable and physically plausible solutions. Key advantages of this methodology include the expansion of the detectable molecular weight range, with improved resolution in the diffusion distributions, optimizing at once sensitivity and precision. We validate our approach through simulations and laboratory experiments, demonstrating its effectiveness in recovering complex diffusion distributions and improving the detection of polymers of different sizes. The signal attenuation and reconstruction (Figure 1a), 3D Hilbert space isovalues $D \times \delta \times G^2$ (Figure 1b), and recovered diffusion distribution with three polymeric components (Figure 1c) are illustrated.

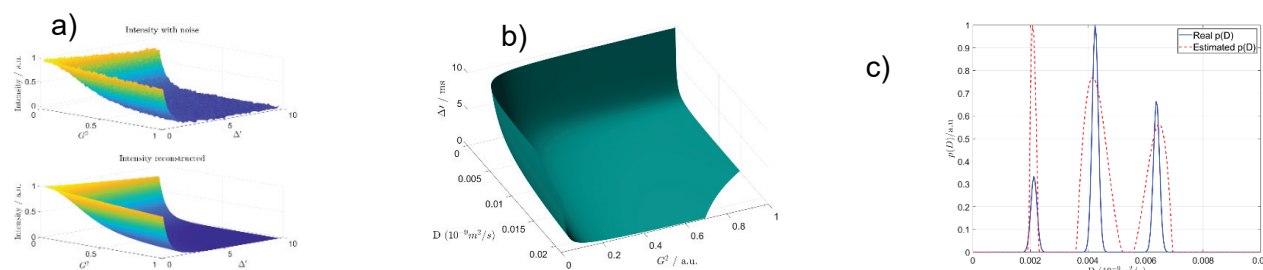


Figure 1. a) Signal attenuation and its reconstruction versus δ and G^2 , b) Hilbert $D \times \delta \times G^2$ space isovalues, and c) recovery of a simulated diffusion distribution with three polymeric components.

Keywords: NMR; diffusion coefficient; polymers; dual inverse Laplacian; regularized optimization.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774 and CPP2022-009967).

Q-19

DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL METHOD FOR THE DETERMINATION OF 11 HALOACETIC ACIDS IN WATER SAMPLES BY DIRECT INJECTION AND HYDROPHILIC INTERACTION LIQUID CHROMATOGRAPHY COUPLED WITH MASS SPECTROMETRY (HILIC-LC-MS/MS)

E. Jambrina-Hernández^{1,2}P. Plaza-Bolaños^{1,2}, S. Nahim-Granados³ and A. Agüera^{1,2}Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Universidad de Almería, 04120, Almería (Spain); ² CIESOL (Solar Energy Research Center), Joint Center Universidad de Almería-CIEMAT, 04120, Almería (Spain); ³ Plataforma Solar de Almería-CIEMAT, Carretera Senés km 4, 043200 Tabernas, Almería (Spain).

Chlorination is a widely used tertiary treatment due to its effectiveness in disinfecting water. However, its main drawback is the formation of disinfection by-products (DBPs) as a consequence of the reaction of chlorine with natural organic matter (NOM). Among these DBPs, haloacetic acids (HAAs) are of particular concern due to their carcinogenic and mutagenic effects. The EU¹, US EPA², and WHO³ have set limits for certain HAAs in drinking water (DW). The sum of dichloroacetic acid (DCAA), trichloroacetic acid (TCAA), dibromoacetic acid (DBAA), monochloroacetic acid (MCAA), and monobromoacetic acid (MBAA), collectively known as HAA5, should not exceed 60 µg/L. Additionally, the EPA's Contaminant Candidate List (CCL)⁴ identifies bromochloroacetic acid (BCAA), bromodichloroacetic acid (BDCAA), dibromochloroacetic acid (DBCAA) and tribromoacetic acid (TBAA) as contaminants likely to occur in public water supplies, which may necessitate regulatory measures. Iodinated HAAs (diiodoacetic acid (DIAA) and monoiodoacetic acid (MIAA)) may also be present at low concentrations.

This study presents a fast and simple method based on the direct injection (DI) of samples to determine eleven HAAs in chlorinated reclaimed wastewater (RW) and DW, providing an alternative to conventional solid-phase extraction (SPE) methods. The analysis was carried out using liquid chromatography coupled with triple quadrupole tandem mass spectrometry (LC-QqQ-MS/MS) in hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) mode. To our knowledge, this is the first methodology to analyze the target HAAs by DI using HILIC. The proposed method was successfully validated in DW and RW at two concentration levels (10 and 100 µg/L). Mean recoveries ranged from 84% to 113% ($n=4$) with relative standard deviations (RSD) $\leq 21\%$ (intra and inter-day precision, $n=3$) and limits of quantification (LOQ) between 0.25 and 10 µg/L. The applicability of the method was demonstrated by analyzing 15 samples of DW and 3 of RW. In DW samples, HAAs were detected in five out of fifteen samples (frequency of detection (FD): 27%) with concentrations below the regulatory levels (0.4–7.2 µg/L). DBAA was the most frequently detected compound. In RW, HAAs were present in all samples, with HAA5 concentrations between 71.9–990.2 µg/L. The predominant compound was DCAA, which aligned with the results of previous studies. Unregulated HAAs like BDCAA and DBCAA were detected. MCAA, DIAA and iodinated HAAs were rarely detected.

Keywords: haloacetic acid; disinfection by-product; water; liquid chromatography-mass spectrometry.

Acknowledgements. The author gratefully acknowledges the financial support by MODITRAGUA project (Andalusian Government, PROYEXCEL_00585). E. Jambrina-Hernández is grateful for grant PID2022-140875OB-C31, financed by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and by the ESF+.

¹ Official Journal of the EU 53 (2020) 1.

² US-EPA, EPA 815-R-09-017 (2010).

³ WHO, 8. Chemical Aspects, Guidelines for Drinking-water Quality (2006), 145.

⁴ US-EPA, EPA 815-R-22-003 (2022).

Q-20

EMPLEO DE FTIR-ATR COMBINADA CON HERRAMIENTAS QUIMIOMÉTRICAS PARA LA AUTENTIFICACIÓN DE HOSFO Y LA CUANTIFICACIÓN DE SU CONTENIDO EN AO

G. Jiménez-Hernández¹F. Ortega-Gavilán^{1,2}, A. González-Casado¹ y M. G. Bagur-González¹Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E18071, Granada (España); ² Departamento de Análisis Químicos de Residuos, Laboratorio Central de Sanidad Animal, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Camino del Jau S/N, CP 18320, Santa Fe (Granada); guillermojimenez@ugr.es

El aceite de girasol (*Helianthus annuus* L.) está compuesto principalmente por triglicéridos y ácidos grasos¹ y presenta variaciones en su composición química debido fundamentalmente a la variedad de semillas de girasol utilizadas en su producción. El aceite de girasol convencional (SFO) contiene mayoritariamente ácido linoleico (>50 %) y entre 14-43 % de ácido oleico, mientras que el contenido de este último varía entre el 43,1-74,9 % para el aceite de girasol medio oleico (MOSFO) y el 75-90,7 % para el aceite de girasol alto oleico (HOSFO)².

Los aceites de las categorías comerciales MOSFO y HOSFO proceden de semillas oleaginosas de girasol modificadas genéticamente para aumentar de forma natural la proporción entre ácido oleico y linoleico^{2,3}. Los HOSFO destacan en el mercado porque presentan mayor estabilidad a altas temperaturas en procesos de horneado y fritura, mientras que los SFO son más adecuados para aplicaciones generales como aderezos, preparación de mahonesas o cocciones rápidas de menor coste.

Debido a las mejores propiedades fisicoquímicas que presenta el HOSFO, se antoja crucial contar con métodos analíticos rápidos para evaluar su calidad y composición. Además, siguiendo las tendencias actuales, se fomenta la aplicación de metodologías verdes, las cuales pretenden reducir a cero el uso de sustancias auxiliares (reactivos, disolventes, agentes de separación, etc.), el procedimiento experimental propuesto no requiere ningún tratamiento de muestra, y el volumen de muestra se reduce a una gota de aceite (< 0,05 mL).

En este estudio, se emplea un equipo de espectroscopia de Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR) acoplado con un accesorio de Reflectancia Total Atenuada (ATR) para el registro de los espectros de reflectancia. Se combina la espectroscopia FTIR-ATR con la quimiometría, empleando la metodología de las huellas instrumentales. Estas huellas desempeñan un papel fundamental en la química analítica de alimentos al proporcionar información detallada y precisa sobre la composición química, calidad y autenticidad.

Con el procedimiento propuesto, se ha logrado con éxito:

- 1) Autenticar aceite de girasol alto oleico.
- 2) Cuantificar ácido oleico (AO) en aceites de girasol de diferente categoría comercial.

Keywords: aceite de girasol alto oleico; aceite de girasol; FTIR; huellas instrumentales.

¹ Sota-Uba, I.; Bamidele, M.; Moulton, J.; Booksh, K.; Lavine, B. K. Authentication of Edible Oils Using Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Pattern Recognition Methods. *Chemom. Intell. Lab. Syst.* **2021**, *210*, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2021.104251>

² FAO. Standard for named vegetable oils CSX 210-1999. Codex Alimentarius (2023). Available online: ([Link](#)) (último acceso el 16 de octubre de 2024).

³ Soldatov, K. Chemical Mutagenesis in Sunflower Breeding. Proceedings of the 7th International Sunflower Conference, Krasnodar, USSR, International Sunflower Association, Vlaardingen, The Netherlands (1976), pp. 352.

Q-21

ELECTROSPUN WATER-SOLUBLE CHITOSAN-BASED COMPOSITE NANOMATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS (LOCALIZED DRUG DELIVERY)

L. Li¹

S. Fernández,² F. M. Arrabal-Campos,² I. Fernández,²
R. Contreras-Caceres² and P. Guardia¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC), Campus de la UAB, 08193 Bellaterra (Spain);

² Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, University of Almería, 04120, Almería (Spain); liqiongqi@icmab.es

Chitosan is a natural cationic polymer with excellent antibacterial properties and high biocompatibility. However, an inherent drawback is its insolubility in water media at physiological pH.¹ Reducing its molecular weight (Mw) to obtain low molecular weight chitosan (LMwCh, Mw < 10 kDa) and chitooligosaccharides (COS, Mw < 3.9 kDa) is a relevant and interesting alternative that significantly enhances its water solubility at physiological pH and improves its biological properties by several folds.² Here, we report the synthesis of LMwCh via microwave-assisted hydrogen peroxide hydrolysis and its incorporation into polymeric nanofibers (NFs) based on polyvinyl alcohol (PVA), polyethylene oxide (PEO) and polycaprolactone (PCL). The methodology follows uniaxial and coaxial electrospinning with synthonized experimental conditions (**Table 1**).

Table 1. Summary of materials used in this study, conditions of obtaining and products.

	Temperature	Solvent	Equipment	
Chitosan (Mw: 300 kDa)	80 °C	H ₂ O ₂ , H ₂ O, CH ₃ COOH	Microwave	LMwCh, Mw:5-7 kDa
COS (MW: 1 kDa)	RT	Shade, dry	Purchase	COS, Mw:1kDa
PVA (MW: 89-98 kDa)	RT	H ₂ O, DMF	Electrospun	Nanofibers
PEO (MW: 300 kDa)	RT	H ₂ O, DMF	Electrospun	Nanofibers
PCL (MW: 80 kDa)	RT	HCOOH	Electrospun	Nanofibers

The molecular weight of the initially synthesized LMwCh was determined to be 5-7 kDa using molecular diffusion NMR methodologies.³ As control, COS with a Mw of 1 kDa was commercially purchased for comparison issues. By the electrospinning technique we fabricated two major types of composite NFs: uniaxial composite NFs and coaxial composite NFs, both including LMwCh or COS. To evaluate the controlled release of the soluble chitosan forms, experiments have been designed incorporating LMwCh and COS into composite nanofibers fabricated by uniaxial and coaxial electrospinning. NMR will be used to monitor the release kinetics of both types of chitosan in aqueous media, allowing for the determination of the release rate and its dependence on molecular weight and the structural characteristics of the nanofibers.

Keywords: chitosan; polymers; nanofibers; biomedicine.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967). RCC and PG acknowledge financial support from the Ramón y Cajal program (Ministerio de Ciencia e Innovación grant numbers RyC2021-03447-I and RyC2019-028414-I, respectively). LQL. thanks the China Scholarship Council (CSC) for predoctoral support.

¹ Badawy, M. E.; Rabea, E. I. *International Journal of Carbohydrate Chemistry*, **2011**, 2011, 1.

² Muanprasat, C.; Chatsudthipong, V. *Pharmacology & Therapeutics*, **2017**, 170, 80.

³ Arrabal-Campos, F. M.; Oña-Burgos, P.; Fernández, I. *Polymer Chemistry*, **2016**, 7(26), 4326.

Q-22

CYCLODEXTRIN DERIVATIVES DECORATED WITH PHOSPHONIC ACID GROUPS FOR OPTIMIZED DRUG COMPLEXATION

M. A. Lirola-Manzano

J. M. Casas-Solvas, M. Cano-Muñoz, F. Conejero-Lara and
A. Vargas-Berenguel



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); mlm927@ual.es

Cyclodextrins (CDs) are water-soluble molecules composed of 6 (α -), 7 (β -), or 8 (γ -CD) glucopyranoside units forming a ring structure with two hydrophilic openings and a hydrophobic cavity, which allows them to encapsulate hydrophobic molecules in aqueous solutions. Their biocompatibility and low toxicity make them ideal for pharmaceutical applications.¹ For example, γ -CD derivative sugammadex (SGX), decorated with eight carboxylic groups (**Figure 1**), is used to reverse muscle relaxants like rocuronium and vecuronium,² while β -CD derivative subetadex (SBX) enhances the solubility of certain anticancer drugs.³ However, SGX has been linked to anaphylaxis, likely due to the presence of carboxyl groups on its branches.^{4,5}

To address this issue, we synthesized CD derivatives **1-3** (**Figure 1**) with (2-mercaptoethyl)phosphonic acid residues, chosen for their bioisosteric similarity to phosphate groups.⁶ These derivatives were synthesized by reacting periodinated α -, β -, and γ -CDs with 2-(2-(diethoxyphosphoryl)ethyl)isothiuronium bromide, followed by ester hydrolysis. These compounds were fully characterized and tested for their ability to form complexes with rocuronium and vecuronium, showing a 2:1 (CD-drug) stoichiometry. Additionally, the β -CD derivative also showed complexation capacities towards doxorubicin (DOX), suggesting its potential for anticancer drug delivery. Ongoing research is exploring their interactions with other anticancer drugs.

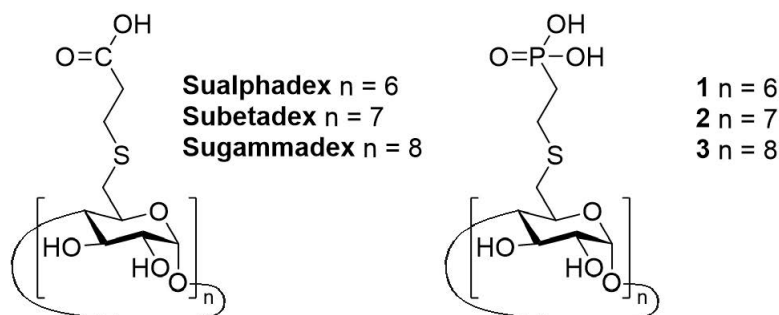


Figure 1. Previously described CD derivatives containing carboxylic acid groups (left) and cyclodextrin derivatives **1-3** synthesized in our research group (right).

Keywords: cyclodextrins; complexation; phosphonic acid groups; rocuronium; vecuronium; doxorubicin.

Acknowledgements. Authors thank the Ministry of Science, Innovation and Universities for project PID2021-128249NB-I00, and the University of Almería for Plan Propio de Investigación P_FORT_GRUPOS_2023/107. M. A. Lirola-Manzano thanks the Plan Propio de Investigación y Transferencia of the University of Almería for a predoctoral contract.

¹ L. S. Devi, *et al. Int. J. Pharm.* **2024**, 654, 123976.

² O. Azimaraghi, *et al. Br. J. Anaesth.* **2023**, 130, 296.

³ J. -G. Cheng, *et al. Bioorg. Med. Chem.* **2018**, 26, 2287.

⁴ A. C. Quayle, *et al. Curr. Anesthesiol. Rep.* **2023**, 13, 219.

⁵ Y. Jiang, *et al. Eur. J. Pharm. Sci.* **2020**, 141, 105134.

⁶ M. Krečmerová, *et al. Front. Chem.* **2022**, 10, 889737.

Q-23

DESIGN AND CONSTRUCTION OF HELMHOLTZ COILS TO GENERATE A HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELD USING CORRECTION COILS (SHIMMING). A FUNDAMENTAL PART OF AN NMR SPECTROMETER

E. López-Lao¹

E. Viciano¹, J. A. Martínez-Lao¹, I. Fernández ²and
F. M. Arrabal-Campos^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Engineering, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain);

² Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); ell658@inlumine.ual.es

In this project, the development of Helmholtz coils has been carried out to create a magnetic field, and the effect that placing shim coils around the main coils has on the homogeneity of the field has been simulated. The Helmholtz coils (**Figure 1c**) are made with 225 m of 21 AWG (0.71 mm) enameled copper wire. By applying 1 A of current to the coils, a magnetic field of 1.53 mT is generated at the central point. With this field strength, the resonance of ^1H can be detected accurately at a frequency of 65.15 kHz. To study the homogeneity of the magnetic field generated by the Helmholtz coils, a simulation was performed using ANSYS Maxwell. ANSYS Maxwell is an electromagnetic field solver for electric machines, transformers, actuators, and other electromagnetic and mechanical devices. It solves static magnetic and electric fields, as well as those in the frequency domain and time-varying fields.

In the simulation (**Figures 1a**), a 10 mm-sided cube was placed at the midpoint of the Helmholtz coils and the variation of the field was measured along the three axes (**Figures 1b**). Measuring only the original coils showed a maximum field variation of 0.0012 mT compared to the central point, which corresponds to a pulse width of 52 Hz. To reduce the pulse width and thus improve the device's resolution, "shimming" was performed, i.e., corrective coils were placed around the Helmholtz coils. With this adjustment, a variation of 0.0006 mT was achieved, equivalent to a pulse width of 26 Hz, effectively doubling the measurement resolution.

With this work, it has been demonstrated how Shimming helps to homogenize magnetic field lines, thereby improving the resolution of the NMR signal.

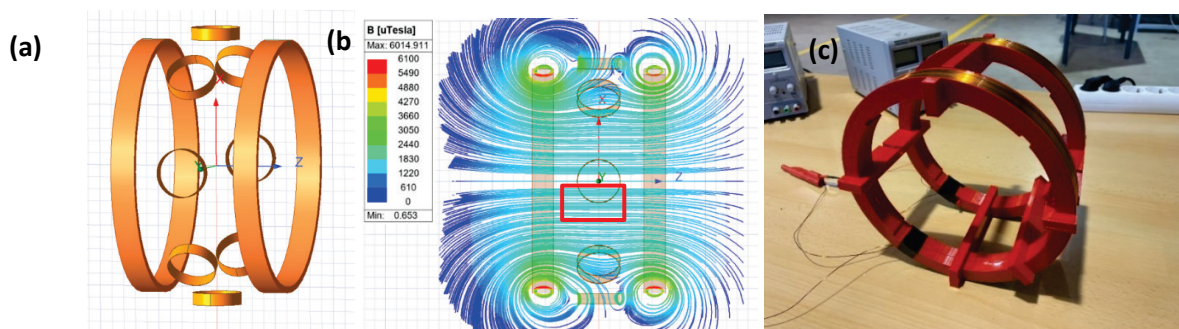


Figure 1. (a) Design and simulation of Helmholtz coils and correction coils. (b) Numerical solution of the electromagnetic field simulation of the Helmholtz coils with a 10 mm-sided cube as interest area. (c) Physical construction of the Helmholtz coils.

Keywords: NMR; spectrometer; Helmholtz; field homogeneity.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967).

Q-24

ANALYTICAL METHOD FOR THE DETECTION OF MICROPLASTICS USING PYROLYSIS-GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY (PY-GC-MS)

E. López-Rodríguez

R. Romero-González and A. Garrido-Frenich



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemistry and Physics, Research Group "Analytical Chemistry of Contaminants", Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); elopezr29@ual.es

The versatility of plastics has made them an important component in the development of novel materials. This is the primary reason for the exponential growth in their production over the past three decades, as evidenced by data from the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).¹ The wide-ranging applications of plastics have provided society with numerous benefits, as they are employed in the production of items such as bottles, laboratory disposables, textile fibers and more. However, the widespread use of plastics has led to the generation of significant amounts of waste, which, if not properly treated, can pose a risk to human health and the environment. Microplastics (MPs) are produced through the degradation of plastic waste as a result of the action of environmental agents, such as ultraviolet radiation. They range in sizes from 2 mm to 0.1 μm , which makes them particularly hazardous due to their ease of spread in any environment. It is therefore essential to develop a methodology for the identification of these new pollutants in order to confirm or refute their presence in the environment, to provide data on their concentrations, and to set maximum levels of them. In contrast to commonly used qualitative analysis techniques, such as μFTIR or RAMAN Spectroscopy, this study has developed an analytical method for the identification of MPs using pyrolysis coupled to gas chromatography and mass spectrometry (Py-GC-MS). The analytical method, shown in **Table 1**, was based on the identification of 15 plastic polymers (biodegradable and non-biodegradable) with an analysis time of only 26 minutes.

Table 1. Analytical conditions for the identification of MPs method.

Chromatographic conditions		Pyrolysis conditions		Spectrometric conditions	
Oven temperature	40 °C-320 °C (20°C/min)	Furnace temperature	600 °C	Full scan mode	46-300 m/z
Transfer line temperature	300 °C	Interface temperature	300 °C		
Flow	1 mL/min	Running time	0.2 min		
Split mode	50:1				
Column	Ultra Alloy MP 5 capillary column (30 m, 0.25 mm, 0.25 μm)				

Keywords: microplastics; pyrolysis; gas chromatography; mass spectrometry.

Acknowledgements. Grant PID2022-137122OB-I00 funded by MICIU/AEI/10.13039/501100011033 and by "ERDF A way of making Europe" for financial support.

¹ OECD (2024), *Policy Scenarios for Eliminating Plastic Pollution by 2040*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/76400890-en>

Q-25

ENHANCED CATALYTIC PERFORMANCE OF A CALCIUM-1D COORDINATION POLYMER COMPARED TO ANALOGOUS MOFs

M. E. López-Vargas¹

S. Morales-Cámara², J. M. Pérez¹, S. Rojas², A. Rodríguez-Diéguez² and I. Fernández¹



Use this QR code for download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ² Department of Inorganic Chemistry, Universidad de Granada, 18071 Granada, (Spain); mlv289@ual.es

A new 1D coordination polymer (**SMC 209**) was synthesized via solvothermal methods using calcium as the metal precursor and 2,2'-bicinchoninic acid (BCA) as the organic ligand, and it has been thoroughly characterized. Previously, a family of metal-organic frameworks with the general formula $\{[M_x(BCA)_y] \cdot (H_2O)_z(DMF)_w\}$ ($M = Sr$ (**11**), Y (**12**), Cd (**13**), Ba (**14**)),¹ each containing the BCA ligand but different metal centers, was tested for catalytic efficiency in cyanosilylation and hydroboration reactions.

We present herein, the catalytic activity of **SMC 209** in these reactions, where the new polymeric material **SMC 209** allowed a significant reduction in catalyst loading down to 0.2 mol%, compared to the 0.5–1 mol% required by previous MOFs to achieve similar activity levels. Notably, **SMC 209** can be recycled up to 7 times without erosion on its catalytic activity, making it a promising candidate for industrial applications. Figure 1 illustrates the X-ray diffraction patterns and ATR-FTIR spectra, demonstrating the consistency of both profiles before and after the catalytic cycles.

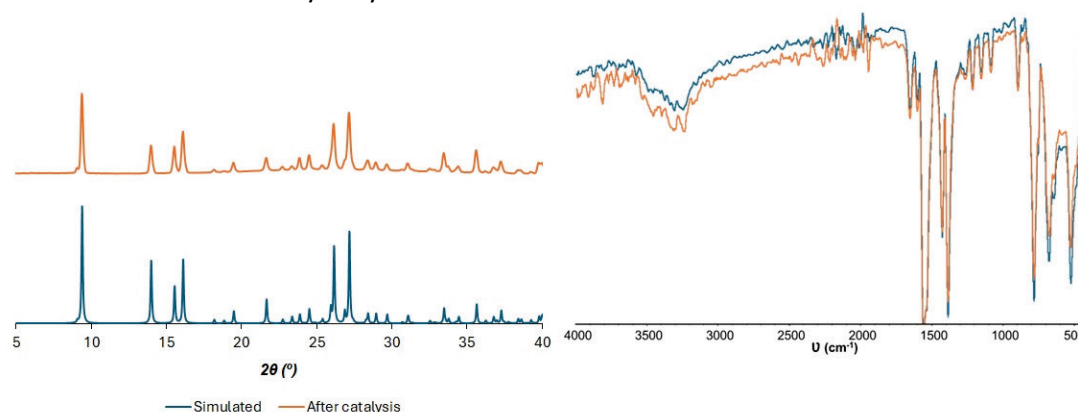


Figure 1. Comparison of **SMC 209** before (blue) and after (orange) catalytic use.

Keywords: MOFs; coordination polymers; heterogeneous catalysis; cyanosilylation; hydroboration.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea “Next Generation EU”/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, and CPP2022-009967), and Junta de Andalucía (FQM-394 and P21_00386). M.E.L.-V, S.R., and J.M.P. acknowledge the FPU fellowship (grant no. FPU22/01199), Ramón y Cajal (grant no. RYC2021-032522-I), and University of Almería (grant no. HIPATIA2021_04), for their respective fellowships.

¹ Pérez, J. M.; Morales-Cámara, S.; García-Salas, F. M.; Ruiz-Cuevas, N.; López-Vargas, M. E.; Choquesillo-Lazarte, D.; Cepeda, J.; García, J. A.; Abdelkader-Fernández, V. K.; Rodríguez-Diéguez, A.; Rojas, S.; Fernández, I. Metal–Organic Frameworks Based on a Janus-Head Biquinoline Ligand as Catalysts in the Transformation of Carbonyl Compounds into Cyanohydrins and Alcohols. *Cryst Growth Des* **2022**, 22, 7395–7404. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.2c00985>

Q-26

NEW STRATEGY FOR THE SYNTHESIS OF BIS-HETEROMETALLIC RAPTA-TYPE COMPLEXES AS NOVEL ANTITUMORAL AGENTS

A. Martínez

F. Scalambra and A. Romerosa



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); ama172@ual.es

Drug resistance is one of the main problems found in cancer treatment due to multiple deactivation pathways that render treatment ineffective.¹ Complexes with a RAPTA-like structure have been widely explored for their anti-proliferative activity with the aim of overcoming this problem.² Recently, we have shown how a second metal in the structure, introduced through a bridging ligand coordinated to the ruthenium, is able to enhance and tune the antiproliferative activity of the basic RAPTA scaffold, potentially targeting multiple biological mechanisms. The ligand dmoPTA is able to act as a chelate by coordinating with metals through both the soft P and the hard N-metilated atoms.³ Recently, our research group investigated the significant influence of second metal on the antiproliferative activity of the RAPTA-type complex $[\text{RuCl}_2(\eta^6\text{-C}_{10}\text{H}_{14})(\text{dmoPTA-}\kappa\text{P})]$ (**Figure 1**) against colon cancer cell line Caco-2/TC7.⁴ The results displayed higher antiproliferative activity of *bis*-heterometallic complexes than monometallic species, cisplatin and RAPTA-C, inducing a different mechanism of action to inhibit the cancer cells. This finding opens the door to evaluate other possible metal combinations.

In this communication, we present the synthesis of a new series of RAPTA-type complexes containing the ligand dmPTA, $[\text{RuCl}_2(\eta^6\text{-C}_{10}\text{H}_{14})(\text{dmPTA-}\kappa\text{P})](\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$, and dmoPTA along the metals Pd and Cu, $[\text{RuCl}_2(\eta^6\text{-C}_{10}\text{H}_{14})(\mu\text{-dmoPTA-}1\kappa\text{P:}2\kappa^2\text{N,N'-MCl}_2)]$ (M = Pd, Cu) (**Figure 1**).

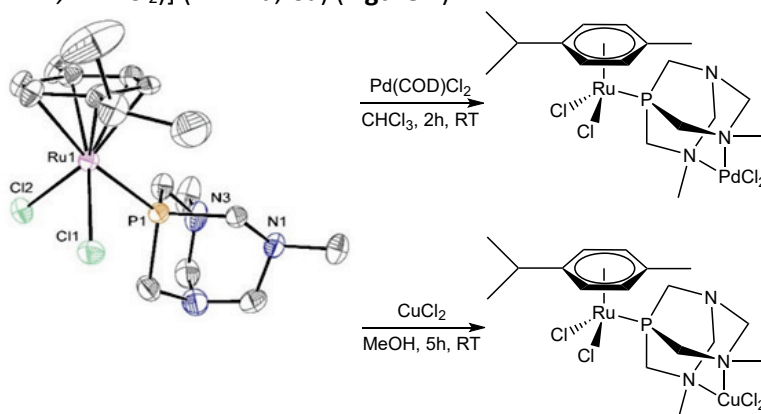


Figure 1. Crystal structure of $[\text{RuCl}_2(\eta^6\text{-C}_{10}\text{H}_{14})(\text{dmoPTA-}\kappa\text{P})]$ and synthesis of $[\text{RuCl}_2(\eta^6\text{-C}_{10}\text{H}_{14})(\mu\text{-dmoPTA-}1\kappa\text{P:}2\kappa^2\text{N,N'-MCl}_2)]$ (M = Pd, Cu).

Keywords: ruthenium; palladium; copper; zinc; PTA derivatives; RAPTA complexes; heterodimetallic complexes; tri-heterometallic complexes.

¹ Zeng, X.; Wang, Y.; Han, J.; Sun, W.; Butt, H. J.; Liang, X. J. *Adv. Mater.* **2020**, 32, 2004766.

² Murray, B. S.; Babak, M. V.; Hartinger, C. G.; Dyson, P. J. *Coord. Chem. Rev.* **2016**, 306, 86.

³ Ríos-Luci, C.; León, L. G.; Mena-Cruz, A.; Pérez-Roth, E.; Lorenzo-Luis, P.; Romerosa, A.; Padrón, J. M. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2011**, 21, 4568.

⁴ Kordestani, N.; Abas, E.; Romerosa, A.; et al. *Chem. A. Eur. J.* **2021**, 28, 1.

Q-27

APERTURA RADICALARIA DE ÓXIDOS DE LONGIPINENO CATALIZADA POR Cp_2TiCl

S. Martínez-Enríquez

I. Torres-García, M. Álvarez-Corral, I. Rodríguez-García y
M. Muñoz-Dorado

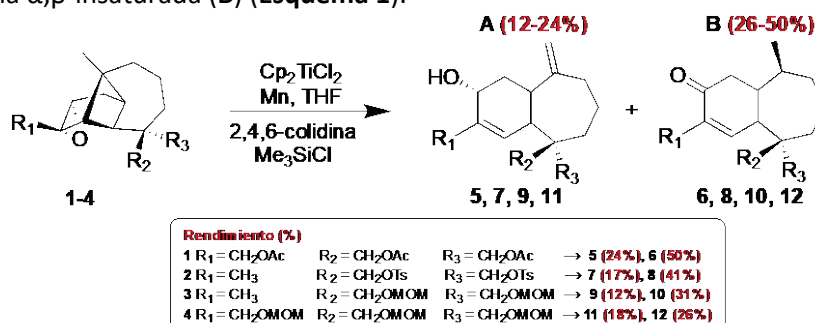


Use this QR code for
download the poster

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); sme038@inlumine.ual.es

La creciente preocupación por el impacto de los plaguicidas en la salud y el medio ambiente ha llevado a la Unión Europea a regular su uso. Como parte de la estrategia 'De la granja a la mesa' del Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea se ha propuesto reducir en un 50% el uso de plaguicidas químicos para 2030. En este contexto, el proyecto 'Nuevos Bio-Productos (Fúngicos, Botánicos y Residuos Agroindustriales) para el Control de Plagas Vegetales y Animales', conocido como BIOCON, busca desarrollar alternativas sostenibles derivadas de productos naturales.

La utilización de sesquiterpenos con estructura de longipinano como precursores para este estudio se debe a la facilidad de obtención de derivados estructurales como consecuencia a la alta tensión anular presente en su anillo de 4 carbonos. La fuente de obtención de dichos compuestos es la especie vegetal *Santolina viscosa* (Yesares de Tabernas, Almería).¹ Los derivados epoxidados (**1-4**) de los longipinanos aislados fueron tratados con Cp_2TiCl en condiciones catalíticas.² La apertura radicalaria del oxirano dio como resultado dos compuestos con estructura de himachalano. Uno de ellos presenta un dienol (**A**) mientras que el otro es una cetona α,β -insaturada (**B**) (Esquema 1).



Esquema 1. Apertura radicalaria de epóxidos catalizada por Cp_2TiCl .

En estudios anteriores, también se ensayó la apertura radicalaria de epóxidos de longipinano pero en condiciones estequiométricas. La comparación de los resultados obtenidos por ambos métodos revela que se genera el mismo tipo de estructuras. No obstante, las condiciones estequiométricas favorecen una mayor selectividad en la formación del dienol, mientras que las condiciones catalíticas promueven un incremento en la formación de la cetona α,β -insaturada.

Palabras clave: *Santolina viscosa*; longipinenos; diversidad molecular; apertura de epóxidos; Cp_2TiCl .

Agradecimientos. Al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades por la valiosa financiación del proyecto BIOCON, esencial para la realización de nuestra investigación.

¹ Barrero, A. F.; Herrador, M. M.; Álvarez-Manzaneda, R. J.; Quirós, M.; Lara, A.; Del Moral, J. Q. Longipinene Derivatives from *Santolina viscosa*. *J. Nat. Prod.* **2000**, 63 (5), 587. <https://doi.org/10.1021/np9904206>

² Barrero, A. F.; Rosales, A.; Cuerva, J. M.; Oltra, J. E. Unified Synthesis of Eudesmanolides, Combining Biomimetic Strategies with Homogeneous Catalysis and Free-Radical Chemistry. *Org Lett* **2003**, 5 (11), 1935. <https://doi.org/10.1021/ol034510k>

Q-28

APPLICATION OF Ti(III)-PROMOTED RADICAL COUPLING OF OZONIDES TO THE SYNTHESIS OF BIOACTIVE NATURAL PRODUCTS

I. Moreno-Gutiérrez

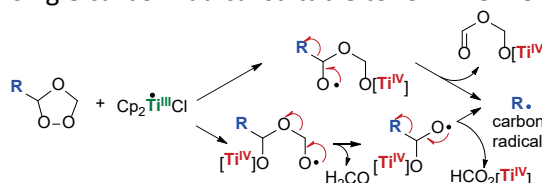
M. Álvarez-Corral, M. Muñoz-Dorado, I. Rodríguez-García



Use this QR code for
download the poster

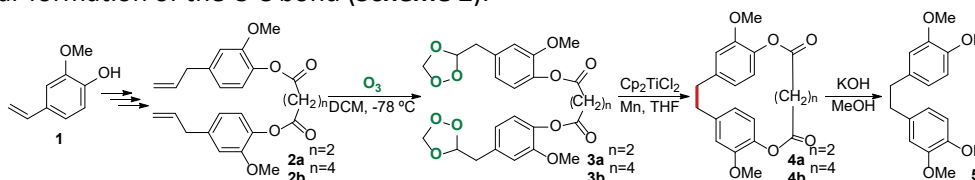
Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); img823@ual.es

The relatively weak O-O bond present in ozonides is a favorable point for initiating free radical reactions. Homolytic opening of ozonides by using Cp_2TiCl can generate at least two oxygenated radical species which eventually converge on a single carbon radical suitable to form new C-C bonds (**Scheme 1**).¹



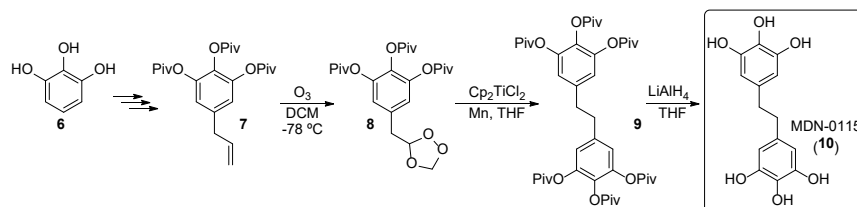
Scheme 1. Proposed mechanism of radical generation from ozonides promoted by Cp_2TiCl .

In order to make the homocoupling process prevail over other forms of stabilization of the radical, like the reduction by capture of a hydrogen atom, we designed several molecules having two ozonide units linked by an ester bridge of various lengths, so that the reactive sites could be at an optimal distance for an intramolecular formation of the C-C bond (**Scheme 2**).



Scheme 2. Synthesis of dimer **5** by intramolecular homocoupling of the diozonide **3**.

In addition, we have achieved the synthesis of MDN-0115 (**10**), a bioactive natural product of microbiological origin, by intermolecular homocoupling of ozonide **8** (**Scheme 3**).



Scheme 3. Synthesis of MDN-0115 (**10**) from pyrogallol **6** by homocoupling of ozonide **8**.

Keywords: ozonide; Cp_2TiCl_2 ; homocoupling.

Acknowledgements. We thank the financial support of University of Almería, Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Project P_FORT_GRUPOS_2023/88), and the Horizon 2020-Research and Innovation Framework Program of the European Commission (project 101022507 LAURELIN).

¹ Rosales, A.; Muñoz-Bascón, J.; López-Sánchez, C.; Álvarez-Corral, M.; Muñoz-Dorado, M.; Rodríguez-García, I.; Enrique Oltra, E. "Ti-Catalyzed Homolytic Opening of Ozonides: A Sustainable C-C Bond-Forming Reaction" *J. Org. Chem.* **2012**, 77, 4171. <https://doi.org/10.1021/jo300344a>

Q-29

e-BANCO DE PATRONES SENSORIALES DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN PARA EL SECTOR PRODUCTOR

A. Munguía-Ubierna¹

G. Jiménez-Hernández¹, E. Roca-Nasser¹, L. Cuadros-Rodríguez¹,
A. M. Jiménez-Carvelo¹, J. Olmedo-Hernández², A. Guzmán-Vico³,
J. A. Carrasco-Martínez⁴, J. A. García-Mesa⁵ y A. González-Casado¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Química Analítica, Universidad de Granada, E18071 Granada (España); ² Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, 23620 Mengíbar (Jaén); ³ Cooperativas Agroalimentarias de Andalucía, 41003 Sevilla (España); ⁴ Consejo Regulador de la Denominación de Origen Sierra de Segura, Polígono Industrial Llanos de Armijo, 23360 (Jaén); ⁵ Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica, 23620 (Jaén); alvaromun@ugr.es

El aceite de oliva virgen (AOV), se obtiene únicamente de procedimientos mecánicos que no ocasionen su alteración y se diferencia de la categoría virgen extra (AOVE) porque presenta defectos organolépticos solo perceptibles por catadores expertos¹. La creciente demanda de los consumidores por un AO de mayor calidad², está impulsando una importante transformación en el sector oleícola, especialmente en los procesos que son fundamentales para la obtención de AO de alta calidad (AOVE). Estos procesos son: 1) la recolección de la aceituna y 2) la optimización de los métodos de extracción.

Para clasificar entre las diferentes categorías de AO (lampante, AOV y AOVE), actualmente se realizan análisis fisicoquímicos y sensoriales del producto final por parte de laboratorios y paneles de cata. A nivel industrial, los análisis sensoriales los realizan “maestros de bodega” en depósitos > 50000 kg, donde se mezclan y almacenan mezclas de lotes de producción en función de sus respectivas características fisicoquímicas y organolépticas. El “maestro de bodega” juega un papel muy importante en la selección de los aceites a mezclar en función de sus características organolépticas. Si alguno de ellos presenta defectos (atrojado, moho-suelo, rancio, etc.), provoca una pérdida de calidad del aceite de oliva del depósito y, por lo tanto, una pérdida económica para el productor.

Hasta la fecha, sólo se han empleado materiales de referencia (MR) puntualmente y destinados exclusivamente al entrenamiento de los paneles de cata. Con este proyecto se pretende dar un paso más en el entrenamiento. Generando MR que apoyen la labor del “maestro de bodega” fomentando su entrenamiento en parámetros sensoriales negativos.

El Proyecto eBANCO, se apoya sobre una plataforma en la nube para la gestión de la producción y el uso de los materiales certificados, para el entrenamiento del personal, la comparación con los aceites producidos en las almazaras, y su clasificación previa al almacenamiento.

El objetivo es desarrollar una estrategia para mejorar la calidad del AOV producido en las almazaras andaluzas, mediante el uso de MR. Estos facilitan la comparación e identificación de los AO durante su producción, lo que permite alcanzar un mayor valor de mercado. Se pretende disponer de un método de entrenamiento para la clasificación correcta durante la fase de producción desde el campo hasta la certificación de AO dirigidos a las almazaras (maestros de bodega), lo que mejoraría la calidad de los AOV.

Palabras clave: aceite de oliva virgen; patrones sensoriales; materiales de referencia certificados.

Agradecimientos. Ayudas al funcionamiento de los Grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas en el sector del olivar. Convocatoria 2022 (BOJA n.º 153, de 10 de agosto de 2020). Código del proyecto: GOPO-JA-23-0002.

¹ Universidad de Jaén. Olivaterm, Diccionario multilingüe de terminología relacionada con el aceite de oliva. Disponible en línea: [\[Link\]](#) (último acceso el 16 de octubre de 2024).

² Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería. *Informe del Consumo de Alimentación 2023*. 2024. 40-54. Disponible en línea: [\[Link\]](#) (último acceso el 24 de octubre de 2024).

Q-30

IDENTIFICATION OF MARKERS TO DIFFERENTIATE BLACK PEPPER FROM BRAZIL AND SRI LANKA USING UNTARGETED METABOLOMICS BY GC-ORBITRAP-HRMS ANALYSIS AND CHEMOMETRICS

A. M. Navarro-Herrera

A. Rivera-Pérez and A. Garrido-Frenich



Use this QR code for
download the poster

*Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences,
Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); anh819@inlumine.ual.es*

Black pepper stands out in the spice market not only for its unique flavor and extensive culinary use but also for its significant health benefits¹. For this reason, ensuring its origin and authenticity is essential for both consumers and producers. This need is met by creating a metabolomic profile that enables geographic discrimination through the identification of specific authenticity markers, thus highlighting the importance of protecting authenticity in a global market vulnerable to adulteration².

To achieve this, a fingerprinting analysis was carried out, aimed at creating a complete and distinctive profile that provides complete information on the metabolic composition of samples from two geographical origins² (Brazil and Sri Lanka). For sample preparation, ultrasound-assisted extraction (UAE) was used, known for its simplicity, automation, and efficiency. Afterward, gas chromatography coupled with high-resolution Orbitrap mass spectrometry (GC-Orbitrap-HRMS) was used for its high resolution, enabling precise and sensitive detection³. The data obtained were analyzed using chemometric tools, including unsupervised PCA (principal component analysis) and supervised PLS-DA (partial least squares discriminant analysis) and OPLS-DA (orthogonal partial least squares discriminant analysis), effectively separating samples from the two main black pepper-producing regions.

As a result, 12 discriminant compounds were tentatively identified, capable of differentiating samples from these two geographical origins. All potential compounds identified as markers showed appropriate high-resolution factor scores (HRF) and acceptable NIST match factors above 750. Furthermore, the discriminant metabolites were identified by comparing the experimentally obtained spectra with those from the NIST library. In this way, a confidence level of 2 was achieved in identification, meaning tentatively annotated compounds or probable structures following metabolomics standards initiative (MSI) guidelines. These metabolites include two sesquiterpenes, five amides, two benzodioxoles, one monoterpene, one fatty acid, and one tocopherol. The levels of these markers underscore the production region's strong impact on black pepper's metabolomic composition, providing a distinctive metabolic fingerprint for geographic authentication.

Keywords: black pepper; untargeted analysis; fingerprinting analysis; chemometrics.

Acknowledgements. PPIT-UAL, Regional Government of Andalusia-ERDF 2021-2027. Programme: 54.

¹ Ahmad, R.; Ahmad, N.; Amir, M.; Aljishi, F.; Alamer, M. H.; Al-Shaban, H. R.; Alsadah, Z. A.; Alsultan, B. M.; Aldawood, N. A.; Chathoth, S.; Almoftly, S. A. *Analysis. Biomed. Chromatogr.* **2020**, *34* (3), e4772.

² Rivera-Pérez, A.; Romero-González, R.; Garrido Frenich, A. *Food Res. Int.* **2021**, *150*, 110722.

³ Rivera-Pérez, A.; Romero-González, R.; Garrido Frenich, A. *J. Agric. Food Chem.* **2021**, *69* (19), 5547.

Q-31

GPU COMPUTING FOR THE ACCELERATION OF MICRORHEOLOGY MODELS

J. Navarro-Lázaro

E. M. Garzón and G. Ortega-López

Use this QR code for
download the poster

Department of Informatics, TIC-146 Supercomputación-Algoritmos, Universidad de Almería,
E04120 Almería (Spain); jnl941@inlumine.ual.es

This research work addresses the acceleration of an active microrheology model by leveraging NVIDIA GPUs. Originally developed in Fortran by the Physics Department at Universidad de Almería, the sequential model exhibited extended runtime for certain functions, highlighting the necessity for GPU acceleration. Consequently, the project involved both training in CUDA programming and understanding the underlying physical model. Utilizing a parallelized CUDA version as a starting point from the TIC-146 Supercomputing group, the study demonstrates substantial computational speedup on current GPU platforms. **Figures 1 and 2** show a current platform, the NVIDIA Tesla V100 GPU, compared to two older ones.

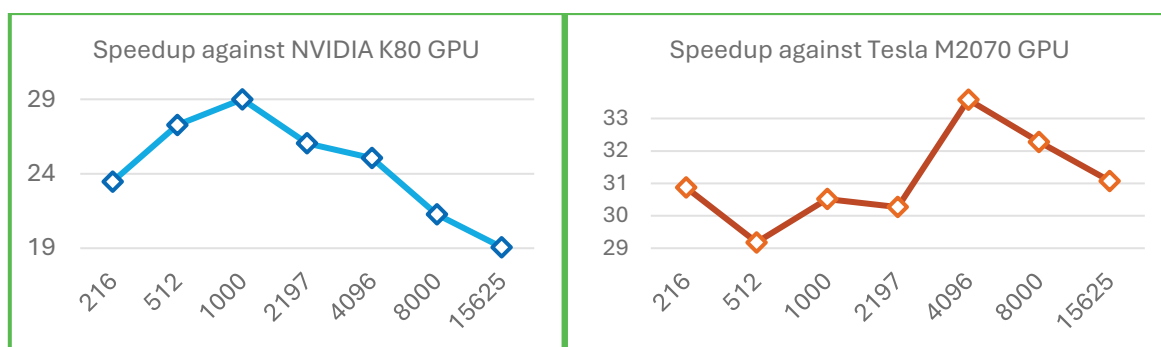


Figure 1. CUDA Version speedup by number of particles comparing the current platform to a NVIDIA K80 GPU. **Figure 2.** CUDA Version speedup by number of particles comparing the current platform to a NVIDIA M2070 GPU.

The optimization process included minimizing data transfers between CPU and GPU, employing advanced memory management, and selecting efficient parallel algorithms. Comparative evaluations show that GPU-based solutions significantly reduce processing time compared to traditional CPU methods, enabling larger-scale microrheology studies, as shown in **Figure 3**, where the NVIDIA Tesla V100 GPU was used. This work underscores the potential of GPU computing in scientific applications with high computational demands.

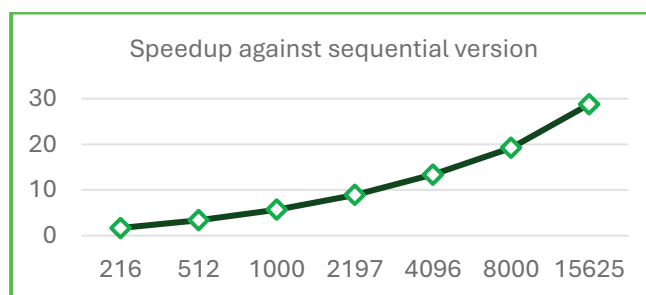


Figure 3. CUDA Version speedup by number of particles comparing against the sequential version in the current platform.

Keywords: GPU computing; microrheology; CUDA; computational acceleration.

Acknowledgements. This research was supported by the University of Almería and the TIC-146 Supercomputing group.

Q-32

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN HUMANA A CONTAMINANTES AMBIENTALES MEDIANTE MUESTREADORES PASIVOS “cTENAX” Y CIENCIA CIUDADANA

J. L. Oller-Serrano

C. Valderrama-Conca, M. J. Gómez-Ramos and A. R. Fernandez-Alba



Use this QR code for
download the poster

*Departamento de Química y Física, Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Almería, E04120 Almería (España); jos445@ual.es*

Los plaguicidas, hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs, por sus siglas en inglés) y retardantes de llama (FRs, por sus siglas en inglés) son contaminantes ambientales que pueden tener efectos adversos en la salud. Para abordar esta problemática es necesario desarrollar métodos analíticos que permitan detectar su presencia y facilitar la toma de decisiones respecto a sus emisiones.

En este trabajo se ha diseñado y desarrollado un muestreador pasivo a base de Tenax (cTENAX) que se puede llevar en una pulsera de silicona (**Figura 1**), lo que permite captar los contaminantes a los que están expuestos los individuos. Se ha desarrollado y validado un método analítico para la extracción y análisis de 206 plaguicidas, 33 PAHs y 10 FRs en estos muestreadores pasivos, empleando cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de triple cuadrupolo.

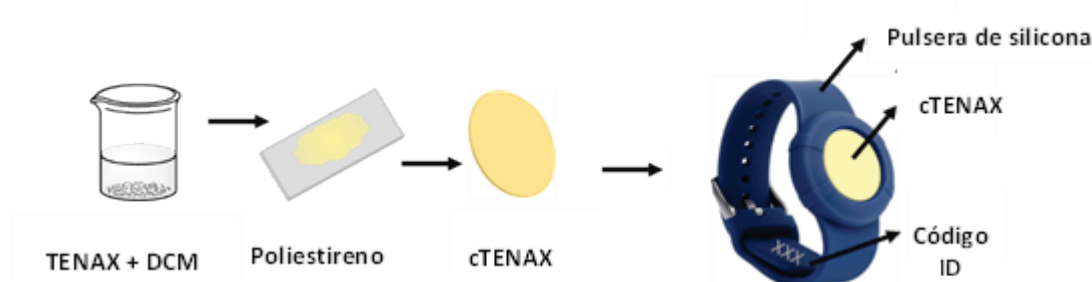


Figura 4. Preparación del muestreador pasivo a base de TENAX y modo de empleo con la pulsera.

El método desarrollado se ha aplicado al análisis de 65 muestras reales, obtenidas de estudiantes de secundaria de colegios de Madrid (España), con un periodo de muestreo de 15 días en adolescentes de entre 12 y 16 años. Los resultados muestran que el 94 % de las muestras contenían al menos uno de los contaminantes analizados, siendo el grupo de PAHs los que presentaron las concentraciones más elevadas.

En cuanto a los resultados obtenidos en las muestras en función del tipo de contaminante, se identificaron FRs en un 57 % de las muestras, frente a un 58 % para PAHs y un 65 % para los plaguicidas, siendo los plaguicidas más detectados piretroides como la permetrina y la cipermetrina.

Keywords: plaguicidas; hidrocarburos policíclicos aromáticos; retardantes de llama; muestreador pasivo; GC-MS/MS.

Acknowledgements. Los autores agradecen al Ministerio de Ciencia e Innovación español la financiación de este trabajo (PID2022-142375OB-I00), Exploración del Exposoma Externo Humano mediante Muestreadores Pasivos y Ciencia Ciudadana, EXISTE). Además, extendemos nuestro sincero agradecimiento a los profesores y directores Juan José Fernández, Tomás Rodríguez y Roberto Pérez, cuyo apoyo y cooperación fueron inestimables para coordinar los estudios de seguimiento. Por último, nos gustaría agradecer a todos los alumnos que participaron en el estudio.

Q-33

TRANSFORMING ALMOND SHELL WASTE INTO HIGH-VALUE BIOFILLERS FOR SUSTAINABLE COMPOSITES

M. Olmedo-Navarro

J. M. Pérez and I. Fernández



Use this QR code for
download the poster

Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería,
04120, Almería (Spain); melissa@ual.es

Spain ranks third globally in almond production, a leading industry that generates substantial quantities of lignocellulosic waste. Almond shell (AS), the main byproduct, is often incinerated or discarded, although it holds potential for various applications. By applying an acidic pretreatment, AS can be silanized holding unique physico-chemical properties as a function of the employed silane. With aliphatic, amino and methacrylic silanes, five new materials have been synthesized.

A plethora of techniques have been conducted in order to characterize the new silanized biomaterials, including X-ray fluorescence (XRF), elemental analysis, granulometry, thermogravimetry (TGA), moisture content, optical microscopy, field-emission scanning electron microscopy (FESEM), ζ -potential and N_2 isotherms. Results show the importance of acidic treatment, which is a mandatory step before silanizing. Also, with regard to the resulting materials, elemental analyses, thermal behavior and colloidal stability allowed us to unravel significant differences among them.

By combining these new biomaterials with a suitable unsaturated polyester resin and curing the system under controlled conditions, biocomposites can be successfully manufactured. This approach enables the replacement of conventional mineral fillers based on crystalline silica, thus adding value to an agrifood waste product and contributing to the circular economy. The NMRMBC research group has previously applied this same strategy using silanized olive stone with satisfactory results.^{1, 2} However, scalability from an industrial perspective has not yet been demonstrated.



Figure 1. Scheme of the obtention of new biofillers and optical microscope, FESEM and EDX images.

Keywords: almond shell; circular economy; silanization; composites.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea “Next Generation EU”/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967). J.M.P. acknowledges the University of Almería (grant no. HIPATIA2021_04) for her fellowship.

¹ Sánchez-Sevilla, B.; Olmedo-Navarro, M.; Pérez, J. M.; Martínez-Lao, J. A.; Fernández, I. Functionalization and Properties of Olive Wood Shell Stone and Its Use in Polyester Biocomposites. *ChemistrySelect* **2023**, 8 (37), e202300348. <https://doi.org/10.1002/slct.202300348>

² Olmedo-Navarro, M.; Pérez, J. M.; Gutiérrez-Segura, N.; Sánchez-Sevilla, B.; Soriano-Jerez, Y.; Alonso, D. A.; Cerón, M. C.; Fernández, I. High degree of silanization of olive wood shell stone and its use in polyester biocomposites. *RSC Sustain.* **2024**, 2, 1030. <https://doi.org/10.1039/D3SU00475A>

Q-34

ASSESSMENT OF DISINFECTION BY-PRODUCTS IN TREATED WATERS FROM DRINKING AND RECLAIMED WATER FACILITIES IN ALMERIA PROVINCE, SOUTHEASTERN SPAIN

A. París-Reche^{1,2}

E. Jambrina-Hernández^{1,2}, P. Plaza-Bolaños^{1,2}, I. Rodríguez Ruano³,
S. Nahim-Granados⁴, I. Berruti⁴, F. J. Martínez-Rodríguez³ and
A. Agüera^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Chemistry and Physics, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); ² Solar Energy Research Centre (CIESOL), Joint Centre Universidad de Almería-CIEMAT, 04120 Almería (Spain); ³ Autonomous Administration of Almería Province (Diputación de Almería), 04001 Almería (Spain); ⁴ Plataforma Solar de Almería - CIEMAT, 04200, Tabernas, Almería (Spain); agustinparis@ual.es

Chlorination is the main disinfection treatment used to improve the microbiological quality of drinking and wastewater because of its low cost and effectiveness¹. However, this treatment brings along the undesired generation of the so-called disinfection by-products (DBPs) due to the reaction of chlorine with organic matter and inorganic ions present in the water. The main DBPs formed after chlorination are trihalomethanes (THMs) and haloacetic acids (HAAs). The European Union (EU) regulates their presence in drinking water², but there is not any legislation concerning DBPs levels related to reclaimed water, with the exception of THMs maximum concentrations set in Italy³ (30 µg/L for the sum of THMs). The THMs legislated by the EU in drinking water are chloroform (CFM), bromodichloromethane (BDCM), dibromochloromethane (DBCM) and bromoform (BFM), with a parametric value of 100 µg/L for the sum of them². For HAAs, the EU sets a parametric value of 60 µg/L in drinking water² and refers to them as HAA5: monochloroacetic acid (MCAA), dichloroacetic acid (DCAA), trichloroacetic acid (TCAA), monobromoacetic acid (MBAA) and dibromoacetic acid (DBAA).

In this study, validated methods for the analysis of the 11 THMs (including the four regulated) and 11 HAAs (including the regulated HAA5) have been applied for the monitoring of real drinking water treatment plants (DWTPs, 5 installations) and wastewater reclaimed plants (WWRPs, 5 plants) that use chlorination as disinfection in Almería province (Southeast Spain). THMs determination was done by automated headspace extraction and gas chromatography-mass spectrometry (HS-GC-MS). HAAs were analysed using the direct injection (DI) technique and liquid chromatography-mass spectrometry (LC-QqQ-MS/MS). In DWTPs, THMs were detected in the range from 0.3 to 132.4 µg/L. The highest concentrations have been reported for BFM (62.9 µg/L) although the one with the highest frequency of detection (FD) has been DBCM (88%). HAAs were detected in a concentration range of 0.8-74.5 µg/L. The highest concentration and FD was observed for DCAA and DBAA, respectively (35.8 µg/L and 68%). In the case of WWRPs, THMs have been detected in the range 0.5-760.2 µg/L. The THMs found at the highest concentration were BFM (424.0 µg/L) and the most frequently detected compound was CFM (96%). HAAs were detected in the concentration range 1.0-387.2 µg/L. The highest concentration and FD were observed for DBAA (137.0 µg/L) and DCAA (79%), respectively.

Keywords: water disinfection; disinfection by-products; chromatography; mass spectrometry.

Acknowledgements. The authors gratefully acknowledge the financial support by the Andalusian Government through the MODITRAGUA project (PROYEXCEL_00585). A. París-Reche is grateful to PPIT-UAL (CPRE2023-052), Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027. Programa: 54.A.

¹ Srivastav, A. L.; Patel, N.; Chaudhary, V. K. 2020 disinfection by-products in drinking water: occurrence, toxicity and abatement. *Environ. Pollut.* **267**, 115474.

² Official Journal of the EU 53 (2020) 1–62. A. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption.

³ Istituto Superiore per la Protezione Ambientale. Sul Riutilizzo Delle Acque Depurate; 2006.

Q-35

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE BIOPLAGUICIDAS COMERCIALES EN MUESTRAS DE PEPINO

A. Reyes-Ávila

R. Romero-González and A. Garrido-Frenich

Use this QR code for
download the poster

Departamento de Química y Física, Universidad de Almería, E04120 Almería (España), ara494@ual.es

El aumento de población en el último siglo ha supuesto una demanda elevada de alimentos para asegurar su supervivencia. El empleo de plaguicidas químicos ha ayudado a producir grandes cantidades de alimentos al erradicar las plagas que los destruyen. Sin embargo, su uso abusivo ha llegado a ser perjudicial para el medioambiente e incluso para la salud humana.¹ Debido a esto han sido necesarias la promulgación de normas para limitar su uso y disminuir el riesgo de su aplicación. Es por ello, que se han empezado a utilizar bioplaguicidas para erradicar las plagas, debido a que por su origen natural (plantas, minerales, microorganismos, etc.) son menos tóxicos y perjudiciales.² Sin embargo, a pesar de ser menos tóxicos que los plaguicidas químicos, existen escasos estudios sobre el comportamiento real de estos bioplaguicidas en muestras agroalimentarias. Si bien los bioplaguicidas pueden no suponer un riesgo al ser no tóxicos, sus productos de transformación o metabolitos, que pueden generarse durante el proceso de degradación, habría que monitorizarlos para verificar si pueden suponer un problema medioambiental o alimentario.

Para ampliar el conocimiento que se tiene sobre este tipo de compuestos, se ha estudiado la degradación de *trans*-cinamaldehído y limoneno en muestras de pepino. Estos compuestos se encuentran en abundante concentración en bioplaguicidas derivados de extractos de canela y naranja respectivamente. Con el fin de tener un mejor conocimiento de su comportamiento tras la aplicación de los bioplaguicidas comerciales se han realizado dos estudios en pepino, uno en condiciones reales en invernadero y otro en condiciones controladas en laboratorio. Tras la aplicación de los bioplaguicidas, se tomaron muestras de pepino durante 3 días y se realizó una extracción tipo QuEChERS. El seguimiento de la degradación y la identificación de los metabolitos generados se realizó empleando de forma complementaria cromatografía de líquidos y de gases acopladas a analizadores de espectrometría de masas de alta resolución utilizando un analizador híbrido tipo Q-Orbitrap. El tiempo de degradación fue 72 h para *trans*-cinamaldehído y 24 h para limoneno, siguiendo una cinética de segundo y primer orden, respectivamente. En el estudio de laboratorio, se identificaron tentativamente dos metabolitos descritos previamente para *trans*-cinamaldehído, como ácido cinámico o alcohol cinámico, además de tres nuevos metabolitos como ácido *p*-cumárico, acetato de *p*-tolilo y alcohol bencílico. Respecto al limoneno, los metabolitos tentativamente identificados fueron limonen-1,2-epóxido, alcohol perílico o carvona. En el estudio en campo no se detectó la presencia de ningún metabolito. La toxicidad de los metabolitos se obtuvo empleando el software T.E.S.T.,³ presentando una toxicidad baja, aunque para algunos era más elevada que para los compuestos progenitores. Dichos metabolitos también se degradaban de forma rápida y su concentración no era elevada. Estos resultados confirman que la utilización de bioplaguicidas es más beneficiosa que el uso de plaguicidas químicos al degradarse rápidamente, tanto los compuestos progenitores como los metabolitos generados.

Palabras clave: bioplaguicidas; HRMS; metabolitos; pepino.

Agradecimientos. Proyecto UAL2020-FQM-B1943 financiado por la Universidad de Almería, la Junta de Andalucía y Fondos Europeos, y PPIT-UAL, Junta de Andalucía-FEDER 2021-2027. Programa: 54.A.

¹ I. Mahmood, S. R. Imadi, K. Shazadi, A. Gul, in "Plant, Soil and Microbes", K. R. Hakeem, M. S. Akhtar, S. N. A. Abdullah (Eds.), Vol. 1, Springer, 2016, pp. 253.

² J. Kumar, A. Ramlal, D. Mallick, V. Mishra, *Plants* 2021, 10, 1185.

³ US EPA Toxicity Estimation Software Tool (TEST). <https://www.epa.gov/chemical-research/toxicity-estimation-software-tool-test>

Q-36

EVALUATING DATA PROCESSING TOOLS IN GC-ORBITRAP-HRMS UNTARGETED METABOLOMICS FOR FOOD AUTHENTICATION: THYME AS A CASE STUDY

A. Rivera-Pérez

A. Garrido-Frenich



Use this QR code for
download the poster

Research Group “Analytical Chemistry of Contaminants (FQM 170)”, Department of Chemistry and Physics, Faculty of Experimental Sciences, Universidad de Almería, E04120 Almería (Spain); arp800@ual.es

High dimensional omics data obtained from untargeted metabolomics using gas chromatography-high resolution mass spectrometry (GC-HRMS) represents a considerable challenge when identifying metabolite markers in food-related applications, such as verifying the authenticity of condiments. To date, few studies have examined the effectiveness of untargeted data processing tools for GC-HRMS, and most research has been focused on liquid chromatography (LC). This study¹ aims to fill this gap by assessing two data analysis tools for GC-Orbitrap-HRMS metabolomics: the open-source MS-DIAL software and the commercial Compound Discoverer™ software, specifically designed for Orbitrap data processing. This study explores their application in geographical differentiation and marker identification, using thyme samples from Spain and Poland as a case study. Both tools faced challenges during feature extraction, including unknown metabolites, background noise, and duplicate features, which require careful evaluation before performing multivariate data analysis for accurate marker identification. Following data refinement, MS-DIAL and Compound Discoverer™ putatively identified 115 and 52 compounds at Level 2, respectively. Multivariate data analysis, specifically partial least square-discriminant analysis (PLS-DA), enabled the detection of differential compounds, underscoring the importance of data processing parameters, especially the databases used for compound annotation. The study concludes that both MS-DIAL and Compound Discoverer™ are viable options for untargeted GC-Orbitrap-HRMS data analysis in food authenticity studies, as the results regarding compound classes were consistent across both tools, with thyme samples predominantly characterized by monoterpenoids, sesquiterpenoids, and other miscellaneous compounds. This comparative study offers practical guidance for researchers using these tools in plant-based metabolomics, emphasizing the need to consider tool availability and optimization of parameters for reliable outcomes.

Keywords: Chemistry; metabolomics; food analysis; chemometrics.

Acknowledgements. ARP acknowledges “Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Almería, financiado por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación con fondos del Programa Operativo Fondos Europeos de Desarrollo Regional de Andalucía (FEDER) 2021-2027. Programa: Investigación Científica e Innovación 54.A”. Grant reference: CPUENTE2023/21.

¹ A. Rivera-Pérez, A. Garrido Frenich, *Anal. Bioanal. Chem.* **2024**, 416, 4039.

Q-37

PLATAFORMA DE AUTENTIFICACIÓN DE ACEITES DE OLIVA MEDIANTE HUELLA DIGITAL – PLAHUD

E. Roca-Nasser¹

G. Jiménez-Hernández¹, A. Munguía-Ubierna¹, L. Cuadros-Rodríguez¹,
A. González-Casado¹, J. Olmedo-Hernández², A. Guzmán-Vico³,
F. Ballesteros-Moreno⁴, J. A. García-Mesa⁵ y A. M. Jiménez-Carvelo¹



Use this QR code for
download the poster

¹Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071 Granada (España); ²Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, 23620 Mengíbar (Jaén); ³Cooperativas Agro-alimentarias de Andalucía, 41003 Sevilla (España); ⁴Consejo Regulador de la Denominación de Origen Sierra de Segura, Polígono Industrial Llanos de Armijo S/N, 23360 La Puerta de Segura (Jaén); ⁵Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica, 23620 Mengíbar (Jaén); erocan@ugr.es

La creciente demanda de aceite de oliva ha acrecentado la necesidad de soluciones para asegurar que estos no hayan sufrido ningún tipo de alteración en alguna de las etapas de su cadena de comercialización. La diferencia de precio entre los aceites de oliva y el resto de los aceites vegetales hace que la mezcla de aceites vegetales sea económicamente atractiva, aunque dicha práctica esté expresamente prohibida por la legislación española¹.

Actualmente la verificación de la pureza de aceites de oliva conlleva la determinación de unos 50 parámetros distintos, y un gasto elevado de disolventes, reactivos químicos y tiempo. Este hecho crea la oportunidad y la necesidad de aplicar metodologías alternativas que sean más rápidas a la vez que reducen el gasto de disolventes, reactivos y en definitiva disminuyen el tiempo de análisis. En ese sentido, el Proyecto Innovador PLAHUD aplica la metodología de huellas instrumentales/digitales con dicho fin. Una huella digital es una señal inespecífica, pero que contienen toda la información química de interés de la muestra bajo estudio. Asimismo, en el seno de PLAHUD se creará una plataforma de almacenamiento de huellas digitales características de aceites de oliva con diferentes particularidades. Tras ello, y a través de la aplicación de inteligencia artificial se podrá verificar la autenticidad de un aceite, evaluar si ha sufrido alguna alteración y/o discriminar entre diferentes aceites vegetales.

Por cada aceite analizado se obtendrá una huella mediante cromatografía de líquidos y/o gases, ambas acopladas a detectores universales. Seguidamente, estas deben ser sometidas a un pre-procesamiento (p.ej. corrección de línea base, filtrado de ruido, reducción de variables) y estandarización para eliminar fuentes de variabilidad indeseables que pudiesen entorpecer las estimaciones de los modelos matemáticos necesarios para verificar la autenticidad y establecer la identidad de los aceites.

Las operaciones aplicadas, particularmente la de estandarización, les otorgarán a las huellas digitales la capacidad de ser comparadas sin importar el instrumento analítico en el hayan sido obtenidas, permitiendo que los usuarios de PLAHUD tengan acceso a una base de datos universal de aceites de oliva con una variedad de características.

Palabras clave: aceite de oliva; huellas instrumentales; inteligencia artificial; quimiometría.

Agradecimientos. Ayudas al funcionamiento de los Grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas en el sector del olivar. Convocatoria 2022 (BOJA n.º 6, de 11 de enero de 2023). Código del proyecto: GOPO-JA-23-0001.

¹ Real Decreto 760/2021, de 31 de agosto, por el que se aprueba la norma de calidad de los aceites de oliva y de orujo de oliva. BOE 2021, 106518-106532.

Q-38

DISCRIMINACIÓN DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS UTILIZANDO UN ENFOQUE METABOLÓMICO NO DIRIGIDO MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE ALTA RESOLUCIÓN

A. Rosa-García

M. J. Martínez-Bueno, F. J. Díaz-Galiano y A. R. Fernández-Alba

Use this QR code for
download the poster

Departamento de Química y Física, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), Universidad de Almería, 04120 Almería, España; arg789@ual.es

La agricultura ecológica es un sector que ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. Entre las medidas que incluye destaca la limitación en el uso de fertilizantes artificiales y plaguicidas. A pesar de las restricciones, aún se encuentran residuos de estas sustancias en los cultivos ecológicos. Estos pueden provenir de contaminación ambiental o cruzada, sin embargo, también pueden proceder de prácticas fraudulentas. Los métodos oficiales se basan en la determinación de sustancias prohibidas o reguladas. La falta de marcadores químicos capaces de distinguir entre prácticas agrícolas hace que el mercado ecológico sea susceptible de fraude alimentario. Es por ello que la exploración de técnicas y enfoques alternativos para la discriminación de productos agrícolas ecológicos de los convencionales se ha popularizado en los últimos años.

Para resolver este problema, en este trabajo se ha aplicado un enfoque metabolómico mediante cromatografía líquida de ultra alto rendimiento acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (UHPLC HRMS), en combinación con análisis estadístico multivariante, como herramienta para identificar diferencias entre cultivos convencionales, ecológicos y los ecológicos manejados de manera fraudulenta. Para ello, se evaluó la influencia de pequeñas aplicaciones de fertilizantes sintéticos y productos fitosanitarios en el metabolismo de los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*). Se identificaron un total de 13 compuestos bioactivos como marcadores potenciales del modo de producción. Estos compuestos incluyen un esteroide de estructura similar al stigmasterol, tocopherol, 10,12- nonacosadiynoic acid, (3 β ,4 β ,5 α)-4-(hydroxymethyl)-4-methylcholest-7-en-3-ol, phytomenadione, sarcoaldestero A, echinenone, anhydrolutein I, anhydrorhodovibrin, violaxanthin, capsanthin-5,6-epoxide, phosphatidylglycerol (16:0/18:1), and phosphatidylinositol (16:0/22:2). Sus niveles mostraron una fuerte correlación con el tipo de fertilización aplicada. La evaluación de las abundancias relativas de los marcadores a lo largo de la temporada de cultivo para las diferentes prácticas agrícolas evaluadas, reveló una correlación inversa entre la cantidad de fertilizante sintético aplicado y la abundancia de marcadores. El análisis de componentes principales (PCA) de las muestras mostró diferencias significativas en los perfiles de los marcadores, con una clara agrupación según el tipo de fertilización utilizado.

Palabras clave: marcadores químicos; Orbitrap; metabolómica; tomate; producción ecológica.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la Comisión Europea la financiación recibida a través del proyecto EURLs-EURCs/2022-2023/SI2.870831.

Q-39

RMN-³¹P PARA LA CUANTIFICACIÓN DE FOSFATIDILCOLINA DE LECITINA DE SOJA**I. Torres-García¹**

T. Chileh-Chelh², M.A. Rincón-Cervera³, T., M. Rivera-Báez³,
S. López-Puebla³, M. Muñoz-Dorado¹, I. Rodríguez-García¹ y
M. Álvarez Corral¹



Use this QR code for
download the poster

¹ Departamento de Química y Física, Área de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Experimentales;

² Departamento de Agronomía, Área de Tecnología de Alimentos, Escuela Politécnica Superior Universidad de Almería, E04120 Almería (España); ³ Laboratorio de Lípidos, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Avda. El Líbano 5524, Macul (Chile); itg491@ual.es

La fosfatidilcolina (FC) es el fosfolípido predominante en las membranas biológicas, constituyendo entre el 40 y el 60% de su composición. Está formado por un grupo principal denominado colina y un ácido glicerofosfórico junto a una variedad de ácidos grasos, principalmente ácidos oleico, linoleico y palmítico. La FC se encuentra en concentraciones elevadas en tejidos como el cerebro y el hígado, desempeñando un papel crucial en la integridad estructural y funcional de las células, así como en el metabolismo de lípidos y el transporte de grasas. La FC y sus derivados pueden tener aplicaciones en el campo nutracéuticos para la prevención o manejo de patologías neurodegenerativas o síndrome metabólico.¹

Este compuesto puede obtenerse fácilmente de diversas fuentes, como la yema de huevo y la soja. En este estudio, se ha conseguido FC de lecitina de soja comercial mediante un proceso de precipitación con acetona, que también recupera otros fosfolípidos como fosfatidiletanolamina, fosfatidilinositol y ácido fosfatídico. Para purificar la fosfatidilcolina, se ha aplicado un método simple que consiste en un tratamiento térmico a los fosfolípidos totales obtenidos, seguido de una extracción con una mezcla etanol/agua.

La técnica más eficiente para el análisis de fosfolípidos es la espectroscopía de RMN de fósforo-31 (RMN-³¹P)² ya que permite identificar y cuantificar los diversos fosfolípidos presentes en la lecitina de soja (**Figura 1a**) mediante la adición de un estándar artificial como el fosfato de trifenilo (TPP). Una vez realizado el tratamiento térmico y la extracción hidroalcohólica, se observa que solo queda FC en el extracto (**Figura 1b**).

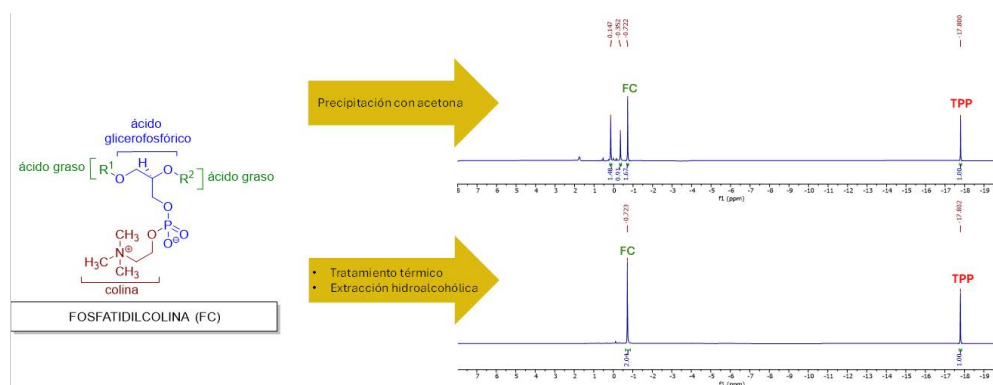


Figura 1. a) Espectro de RMN-³¹P de los fosfolípidos extraídos de la lecitina de soja, **b)** espectro de RMN-³¹P tras el tratamiento térmico de purificación de la FC.

Palabras clave: fosfolípidos; fosfatidilcolina; lecitina de soja; RMN-³¹P

Agradecimientos. Proyecto PID2022-143070NB-I00 (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades), Proyecto FONDECYT 1220532 (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile).

¹ Castro-Gómez, P.; García-Serrano, A.; Visioli, F.; Fontecha, J. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, **2015**, *101*, 41.

² Diehl, B. NMR of Polar Lipids. *Polar Lipids*; Ahmad, M., Xu, X. Eds.; Elsevier: Germany, 2015; pp 391.

Q-40

CHARACTERIZING SURFACE CHARGE DENSITY IN RESIN COMPOSITES ENHANCED WITH METAL NANOPARTICLES

E. Viciana¹

E. López-Lao¹, J. A. Martínez-Lao¹, R. Contreras-Cáceres² I. Fernandez²,
F. M. Arrabal-Campos^{1,2}



Use this QR code for
download the poster

¹ Department of Engineering, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain);

² Department of Chemistry and Physics, Research Centre CIAIMBITAL, Universidad de Almería, 04120 Almería (Spain); evq010@ual.es

The accumulation of electrostatic charge on resin surfaces, such as those used in flooring and coatings, is a known problem that can cause unpleasant discharges to users. This phenomenon is due to the low electrical conductivity of these materials, which prevents the natural dissipation of charges to ground. The addition of metallic nanoparticles to the composite has the potential to reduce its surface resistivity, allowing the accumulated charges to dissipate in a controlled manner.

This work presents a device based on the electrode vibration method¹, originally developed to measure the surface charge density in dielectrics, adapted to evaluate the charge storage and dissipation capacity in resins treated with metallic nanoparticles. The device (Figure 1a – 1b) consists of a non-destructive system that measures the electrostatic potential generated on the surface of the material under test, where the charge density is obtained when no signal is detected for a voltage applied. In this case the $\sigma = K \frac{V_b}{d}$, where σ is the charge density, K is the constant dielectric, V_b is the voltage applied and d is the thickness of the sample. The device allows the charge density to be calculated by a simple analysis of the applied potentials and the obtained response. The measurements performed (Figure 1d) with this device have shown that the inclusion of metallic nanoparticles (Figure 1c) in the polymer matrix significantly improves the ability of the resins to dissipate electrostatic charges. This method is applicable to a wide variety of insulating materials and can be adjusted to measure surface charge in different contexts, including industrial applications where electrostatic charge control is important for the safety and comfort of users.

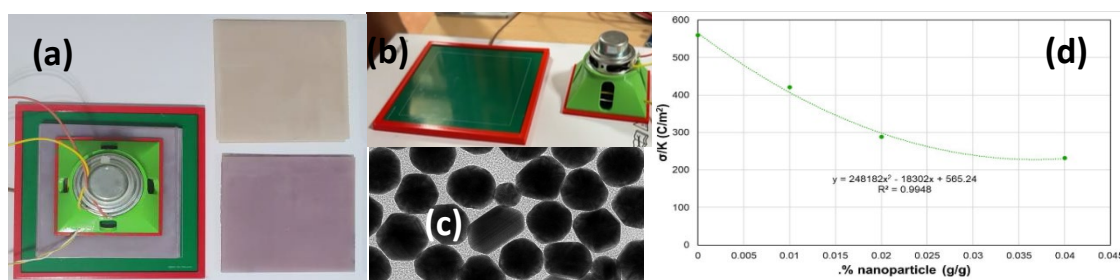


Figure 1. (a) Measurement device and composite tiles under test. (b) Ground base plate and pole vibration plate. (c) TEM images for Au NSs and Au NTs included into the polymeric resins. (d) Surface charge density observed with different concentrations of nanoparticles.

Keywords: surface charge; conductive resins; metal nanoparticles; charge density.

Acknowledgements. This research has been funded by the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-126445OB-I00), and by the Gobierno de España MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and Unión Europea “Next Generation EU”/PRTR (PDC2021-121248-I00, PLEC2021-007774, CPP2022-009967).

¹ Cornelis W. Reedyk and Martin M. Perlman, *J. Electrochem. Soc.* **1968**, 115(1), 49. DOI [10.1149/1.2411001](https://doi.org/10.1149/1.2411001)

Comunicación Científica: pagar por publicar

L. Ávila-García

*Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Universidad de Almería,
04120 Almería, (España); lorena.avila@ual.es*

El impacto del movimiento en favor del acceso abierto a los contenidos científicos ha propiciado, en la última década, una transformación del modelo económico que sustenta la edición de revistas científicas. Al tradicional pago por suscripción (pagar por leer) que asumen los presupuestos de las bibliotecas universitarias y centros de investigación, se ha añadido un modelo de pago por publicación, en el que el personal investigador debe pagar para que sus contribuciones al conocimiento científico, en forma de artículos de revista, se publiquen en abierto.

La publicación de artículos en abierto se ha convertido en un requerimiento por parte de las agencias financiadoras de investigación y en un compromiso de los/as investigadores/as hacia la difusión del conocimiento. Además, la publicación en abierto multiplica las posibilidades de difusión de la producción científica e incrementa su impacto en la comunidad académica internacional. Los gastos por procesamiento de artículos (APC – Article Processing Charge) son tarifas que se cobran para la publicación de artículos en abierto, tanto en revistas de acceso abierto como en revistas híbridas. Los APCs pueden ser costeados por el/la autor/a, por la Institución a la que pertenece o por los proyectos de investigación, que destinan partidas específicas para la publicación.

En este contexto de transformación de las dinámicas de la comunicación científica surgen los Acuerdos Transformativos (AT), acuerdos entre consorcios de bibliotecas y grandes editores que redistribuyen el presupuesto tradicional de suscripción para incluir los APCs de un número determinado de artículos.

En virtud de estos acuerdos, la Universidad de Almería tiene acceso a la lectura de las colecciones de revistas suscritas al mismo tiempo que sus investigadores/as pueden publicar, a cargo de esos contratos, un número predeterminado y cerrado de artículos de una serie de revistas, sin tener que asumir su pago.

CP-2

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: HERRAMIENTA ÉTICA PARA AVANZAR EN LA CIENCIA EXPERIMENTAL

J. A. Álvarez-Bermejo

Departamento de Informática, Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Universidad de Almería, 04120 Almería, (España); joseantonio@ual.es

1. Introducción: ¿Por qué la IA es relevante para los científicos experimentales?

Objetivo. Generar interés y motivar a los estudiantes para que vean la IA como una herramienta transformadora en sus áreas.

Contenido. Breve explicación del impacto de la IA en diversas disciplinas científicas (matemáticas, química, ciencias ambientales). Ejemplos rápidos de cómo la IA ha revolucionado el descubrimiento científico (p. ej., predicciones ambientales, etc.). Importancia de la IA no solo para la eficiencia, sino para abrir nuevas fronteras que eran inalcanzables con métodos tradicionales.

2. Herramientas de IA útiles para la investigación científica

Objetivo. Proporcionar un vistazo práctico a las herramientas que pueden utilizar los doctorandos para acelerar su investigación.

Contenido. Machine Learning (Aprendizaje automático): Concepto básico y cómo aplicar en modelado predictivo (por ejemplo, predicción de propiedades de materiales, reacciones químicas). Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP): Uso para la revisión de literatura científica, búsqueda automática de referencias, creación de resúmenes de artículos o datos experimentales. Optimización y Simulación: Herramientas de IA para simulaciones químicas, ambientales o matemáticas (p. ej., el uso de redes neuronales para la resolución de problemas matemáticos complejos o simulaciones medioambientales). Automatización de Experimentos: IA en el diseño experimental y automatización de procesos científicos. Breve demostración de herramientas específicas (p. ej., TensorFlow, Scikit-learn, Chemprop, etc.).

2. Ética en el uso de la IA en la investigación

Objetivo. Sensibilizar sobre el uso responsable y ético de la IA en la investigación académica.

Contenido. Transparencia y Reproducibilidad: Cómo asegurarse de que los modelos de IA son reproducibles y sus resultados transparentes para que la ciencia sea verificable; Sesgo y Equidad: Discusión sobre los posibles sesgos en los algoritmos y cómo pueden afectar la investigación científica, con ejemplos concretos (p. ej., sesgos en modelos de predicción de contaminantes, materiales o propiedades químicas); Propiedad Intelectual y Autoría: La importancia de entender la autoría en proyectos impulsados por IA. ¿A quién le pertenece el descubrimiento? ¿Cómo integrar la IA como colaborador en vez de como sustituto?; Privacidad y Protección de Datos: Cuestiones sobre cómo manejar datos sensibles, en especial en áreas como la biología o el medioambiente, donde puede haber datos personales o de impacto social.

3. Conclusión: Integración de la IA en la investigación científica de manera responsable

Objetivo. Resumir los puntos clave y motivar la adopción de la IA de forma ética y eficiente.

Contenido. Recapitulación sobre cómo la IA puede mejorar la productividad y abrir nuevas puertas en la investigación. La importancia de un enfoque equilibrado: aprovechar las ventajas sin perder de vista las implicaciones éticas. Invitación a profundizar en las herramientas mencionadas y sugerencias para cursos o recursos adicionales.

4. Preguntas y Discusión

Un pequeño espacio para resolver inquietudes de los estudiantes sobre el uso de la IA en su campo específico o preocupaciones éticas.

EL FUTURO DE LA BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

M. Egea Gutiérrez-Cortines

Departamento de Ingeniería Agronómica, Área de Genética, Grupo de Genética y Biología Vegetal, Universidad Politécnica de Cartagena, 30202 Cartagena, Murcia (España); marcos.egea@upct.es

Los primeros hallazgos arqueológicos de fermentaciones de cerveza en Raqkefet en Israel son de hace unos 13000 años. El fermentado de yogurt tiene 5000 años, el pan, vino, salsa de soja o garum son antiguos productos biotecnológicos basados en células que crecen libremente en el medio. Los avances de la biotecnología a partir de los experimentos de Paul Berg mostraron la posibilidad de producir proteínas y moléculas complejas por transferencia de ADN a una célula huésped. Pero las mejores plataformas para producir biomoléculas son multicelulares. El proceso de multicelularidad se inicia hace más de mil millones de años y ha llevado a la evolución de múltiples sistemas biológicos con diferentes soluciones complejas. Crear células de organismos multicelulares en cultivo líquido supone un reto tecnológico y una oportunidad para poder entender cómo se produjo el proceso de multicelularidad. Hemos desarrollado dos procesos paralelos, por un lado, una selección de células en cultivo de la planta de interés biotecnológico *Nicotiana benthamiana*. En dichos ensayos hemos podido rebajar el tiempo de cultivo en biorreactor de 3 litros de 21 días a nueve, con densidades finales de volumen celular del 90%. Otro experimento que hemos desarrollado ha consistido en cribar una población de mutantes de *Arabidopsis thaliana* para identificar mutantes que crecen más deprisa y/o que son más friables. Es decir que las células se separan con facilidad. Hemos obtenido varios mutantes de cada tipo y sorprendentemente, los genes identificados no se corresponden con genes cuya función haya sido descrita previamente. Esto nos hace pensar que más allá del potencial biotecnológico de dichos genes para mejorar cultivos celulares por CRISPR, podemos entender qué rutas biológicas hacen que las células vivan en tejidos organizados.

10. LISTA DE LOS AUTORES PRINCIPALES

Póster	Autor	Página
BT-1	L. Asensio	23
BT-2	S. Belachqer-El Attar	24
BT-3	A. Bueso	25
BT-4	V. Carpena.....	26
BT-5	G. Cavalcanti-Pereira.....	27
BT-6	A. Cirera-García	28
BT-7	M. del Pino-Fortes.....	29
BT-8	I. Espinoza-Pavón	30
BT-9	S. Flores-Moreno.....	31
BT-10	J. Garrido-Romero.....	32
BT-11	P. González-Cabrera.....	33
BT-12	R. Jiménez	34
BT-13	S. Kichouh-Aiadi	35
BT-14	J. D. López-Fábregas.....	36
BT-15	R. López-Pastor	37
BT-16	D. Lorente-Escánez.....	38
BT-17	J. P. Marczuk-Rojas.....	39
BT-18	C. Marina-Montes	40
BT-19	A. Miñarro-Padilla	41
BT-20	A. M. Guillén.....	42
BT-21	S. Núñez-Escánez	43
BT-22	V. A. Ocas-Allison	44
BT-23	M. K. Ojeda-Cruz	45
BT-24	I. Pérez-Martín	46
BT-25	A. Ramos-Fernández	47
BT-26	E. Rivera-Sánchez	48
BT-27	V. A. Robles-Carnero	49
BT-28	D. Rodríguez-García	50
BT-29	S. Ruiz-Campos.....	51
BT-30	I. C. Ruiz-Rodríguez	52
BT-31	J. Sabio	53
BT-32	M. Salinas-García.....	54
BT-33	L. M. Donaire.....	55

BT-34	M. Segado-Pérez	56
BT-35	P. Serrano-Tarí	57
BT-36	L. B. Silva de Moraes	58
BT-37	Y. Soriano-Jerez	59
BT-38	A. Suárez-Alcaraz	60
BT-39	V. Villalobos-Ramírez	61
BT-40	E. Viviano	62
CA-1	S. Aparicio	63
CA-2	L. Cabello-Alemán	64
CA-3	F. X. Cadena-Aponte	65
CA-4	J. Cañada-Pasadas	66
CA-5	A. Castro-Vizcaíno	67
CA-6	T. Chleih-Chelh	68
CA-7	M. E. Delgado	69
CA-8	M. A. Dionisio	70
CA-9	M. Egea-Molina	71
CA-10	Y. El ghafroui	72
CA-11	M. Ezzaitouni	73
CA-12	E. Fenoy	74
CA-13	M. J. Fernández-Cobo	75
CA-14	J. Fernández-Galera	76
CA-15	M. García-Ruiz	77
CA-16	S. Haddou	78
CA-17	K. Hernández-Martínez	79
CA-18	R. Lerma-Moliz	80
CA-19	S. López-Moreno	81
CA-20	E. Martín-Expósito	82
CA-21	J. F. Martínez-Sánchez	83
CA-22	M. Medrán	84
CA-23	I. Otamendi-Urroz	85
CA-24	C. Pagli	86
CA-25	G. Reguera-Bueno	87
CA-26	M. Roa	88
CA-27	M. C. Robles	89
CA-28	J. Rubio-Ríos	90
CA-29	F. J. Sánchez-Camacho	91

CA-30	C. Urueta-Urueta.....	92
M-1	M. Álvarez-Molina Prados.....	93
M-2	J. M. Camacho	94
M-3	D. Camazón-Portela	95
M-4	S. Díaz	96
M-5	R. Fiñana.....	97
M-6	D. García-Fernández.....	98
M-7	A. J. Martínez-Aparicio	99
M-8	M. Martínez-Teruel	100
M-9	P. Ortiz-Fernández.....	101
M-10	R. Pérez-Valls.....	102
M-11	J. Roba-Vizcaíno	103
M-12	C. Rodríguez-Perales	104
M-13	A. M. Sánchez-González	105
Q-1	E. Battellocchi-García	106
Q-2	S. Berenguel-Gómez.....	107
Q-3	S. Blasco-Carmona.....	108
Q-4	A. Burgos	109
Q-5	M. Cánovas-Belchí.....	110
Q-6	A. M. Capilla-Flores	111
Q-7	R. Capilla-Flores.....	112
Q-8	P. Collado	113
Q-9	R. Contreras-Cáceres.....	114
Q-10	L. Cortés-Corrales.....	115
Q-11	S. Fernández.....	116
Q-12	J. J. Flores	117
Q-13	A. Forte-Castro	118
Q-14	S. Galoppo	119
Q-15	A. M. García-Cervantes	120
Q-16	C. García-Mañas	121
Q-17	A. García Sánchez.....	122
Q-18	M. González-Lázaro.....	123
Q-19	E. Jambrina-Hernández	124
Q-20	G. Jiménez-Hernández	125
Q-21	L. Li	126
Q-22	M. A. Lirola-Manzano.....	127

Q-23	E. López-Lao	128
Q-24	E. López-Rodríguez.....	129
Q-25	M. E. López-Vargas.....	130
Q-26	A. Martínez.....	131
Q-27	S. Martínez-Enríquez.....	132
Q-28	I. Moreno-Gutiérrez	133
Q-29	A. Munguía-Ubierna.....	134
Q-30	A. M. Navarro-Herrera	135
Q-31	J. Navarro-Lázaro	136
Q-32	J. L. Oller-Serrano.....	137
Q-33	M. Olmedo-Navarro	138
Q-34	A. París-Reche	139
Q-35	A. Reyes-Ávila.....	140
Q-36	A. Rivera-Pérez	141
Q-37	E. Roca-Nasser.....	142
Q-38	A. Rosa-García	143
Q-39	I. Torres-García.....	144
Q-40	E. Viciano.....	145
CP-1	L. Ávila-García.....	146
CP-2	J. A. Álvarez-Bermejo	147
CP-3	M. Egea Gutiérrez-Cortines.....	148

