



VI

**JORNADAS DE INVESTIGADORAS
DE CASTILLA Y LEÓN**

LA AVENTURA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA





ORGANIZAN

MARÍA LUZ RODRÍGUEZ MÉNDEZ Y CRISTINA GARCÍA CABEZÓN

Grupo de nanosensores de la UVA

(UVaSens)

COMITÉ CIENTÍFICO

MARÍA LUZ RODRÍGUEZ MÉNDEZ | Grupo UVaSENS de la UVA

CRISTINA GARCÍA CABEZÓN | Grupo UVaSENS de la UVA

CRISTINA ALONSO TRISTÁN | Dpto. Ingeniería Electromecánica de la UBU

MARÍA ANGELES CASTRO SASTRE | Grupo TAFI de la ULE

ANA ISABEL FERNÁNDEZ ABIA | Grupo TAFI de la ULE

CARMEN MARÍN VIEIRA | Grupo MODCELL de la ULE. UIC 197

MARÍA ISABEL ASENSIO SEVILLA | Grupo SINUMCC de la USAL

MARÍA TERESA SANTOS MARTÍN | Dpto. Estadística de la USAL



Universidad de Valladolid



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



universidad
de león

COLABORAN





Edición y maquetación: **Fundación 3CIN**

ISBN: **978-84-947742-8-7**





Este libro recoge las ponencias presentadas en las VI Jornadas de Investigadoras de Castilla y León organizadas por la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid en colaboración con las universidades de Burgos, León y Salamanca.

La idea de estas Jornadas surgió hace seis años como respuesta a una necesidad de dar a conocer la labor científica de las investigadoras de la Universidad de Valladolid. Dado el éxito obtenido, el año pasado decidimos extender este evento a toda la Comunidad de Castilla y León, con ponentes de las Universidades de Burgos, de León, de Salamanca y de Valladolid. De nuevo fue un éxito y, por eso, repetimos la experiencia, aunque en esta ocasión, las Jornadas se han realizado en formato telemático.

En Castilla y León existe un gran número de investigadoras de altísima calidad, cuya labor científica muchas veces no es tan visible como debería. Tal vez porque suelen ser hombres los líderes de los grupos. Además, según las últimas estadísticas, a pesar de todos los esfuerzos, el número de mujeres en las STEM está disminuyendo y no está clara la razón del descenso. Es en el reto constante de la equiparación donde tienen cabida estas Jornadas, con un doble objetivo. Uno puramente científico: mostrar las actividades científicas de calidad que se realizan en nuestro entorno y un segundo objetivo que es reforzar el papel de las mujeres, y motivar a las jóvenes investigadoras que están iniciando sus carreras profesionales, dándoles la oportunidad de presentar públicamente sus trabajos, en muchos casos por primera vez, ya que en los tiempos de crisis y de COVID, las posibilidades de acudir a Congresos y Reuniones Científicas se ha reducido notablemente. Además de cumplir con estos objetivos, hemos comprobado que este es un foro de intercambio de ideas que nos permite conocer el trabajo de personas y grupos muy cercanos y crear sinergias importantes entre grupos de investigación.

La edición de este año se ha visto marcada por el COVID. Primero no pudo celebrarse en las fechas previstas y finalmente ha tenido que desarrollarse telemáticamente. Aun así, ha sido un éxito ya que tuvimos más de 250 inscripciones y se han presentado casi un centenar de ponencias. Tan abultado número de propuestas nos ha obligado a no aceptar muchas de ellas, pero contaremos con su presencia para la siguiente edición.

Estas Jornadas cuentan con el apoyo económico del Ministerio de Igualdad a través del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades y de la Unidad de Igualdad de Género de la UVA, que siempre ha colaborado incondicionalmente con nosotras. Esta edición de las Jornadas no podría haberse realizado sin el apoyo de de las cuatro Universidades Públicas de Castilla y León, así como de sus servicios informáticos y de comunicación. Por último, sin la ayuda en la organización de todas nuestras compañeras del Comité Científico la realización de este evento no hubiese sido posible.

El libro recoge el programa de las Jornadas y las comunicaciones de las ocho ponentes invitadas de esta edición, más un breve curriculum vitae de las mismas. A continuación, se recogen las ponencias de treinta y cuatro jóvenes investigadoras que han sido seleccionadas para exponer sus trabajos en esta VI edición. Finalmente decir que ya estamos preparando la siguiente, que esperamos pueda celebrarse presencialmente y cuya organización correrá a cargo de la Universidad de Burgos.

Muchas gracias a todos los que habéis participado.

Cristina García Cabezón
María Luz Rodríguez Méndez

Comité Organizador



//////////////////// INDICE

PROGRAMA

5

PONENCIAS DE INVESTIGADORAS SENIOR

10

PONENCIAS DE INVESTIGADORAS DE POSTGRADO

27



PROGRAMA DEL CONGRESO

11 DE NOVIEMBRE

INAUGURACIÓN

9.30-10.00 h. Consejera de Educación de la Junta de Castilla y León, María del Rocío Lucas Navas; Rector de la Universidad de Valladolid, Antonio Largo Cabrerizo; Vicerrector de Investigación de la UVa, Oscar Martínez Sacristán; Vicerrectora de Alumnos de la UBU, Verónica Calderón Carpintero; Vicerrector de Investigación de la ULE, Carlos Polanco; la Vicerrectora de Investigación y Transferencia de la USAL, Susana Pérez Santos, y la Secretaria Académica de la Escuela de Ingenierías Industriales, Esperanza Alarcia.

SESIÓN 1. PONENCIAS INVESTIGADORAS

10.00-10.45 h. Conocer la presencia de mujeres que hacen historia y que investigan historia. D.ª María Montserrat León Guerrero. Directora del Museo Casa Colón. Universidad de Valladolid.

10.45-11.30 h. Valorización de subproductos y residuos lignocelulósicos para la obtención de compuestos bioactivos y bio-portadores de energía. D.ª María Teresa García Cubero. Dpto. Ingeniería Química. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Valladolid.

SESIÓN 2. PONENCIAS ESTUDIANTES DE POSTGRADO

11.45 h. Daphne López-Marcos | Conservar para mitigar: gestión forestal sostenible de pinares mixtos mediterráneos en el suministro de servicios ecosistémicos.

11.57 h. Irene Teresa Bocos Asenjo | El ARN interferente: de la biomedicina a los bosques.

12.09 h. Paula González Andrés | Ciclaciones silil-Prins de ciclopropil alcoholes.

12.21 h. Diana Juanes Gusano | Hidrogeles basados en Recombinámeros Tipo Elastina como scaffolds biocompatibles y avanzadas para ingeniería de tejidos.

12.33 h. Celia Pascual Centeno | Procesos biológicos sostenibles para el desarrollo de una economía y una sociedad sostenible medioambientalmente.

12.45 h. Clara Pérez González | Lengua bio-electrónica modificada con nanomateriales y enzimas aplicada al sector lácteo.

12.57 h. Patricia Torres Regalado | Conductividad térmica de espumas de poliisocianurato (pir) utilizando hidrofluoroolefinas (hfo) como agentes espumantes.



13.09 h. Marvelia Cenit Soto Guzmán | Desarrollo de procesos de membranas para la producción de Biometano a partir de Biogás.

SESIÓN 3. PONENCIAS INVESTIGADORAS

16.30-17.15 h. Robótica, ciber y seguridad. D.^ª Camino Fernández Llamas. Dpto. Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Escuela de Ingeniería Industrial, Informática y Aeroespacial. Universidad de León.

17.15-18.00 h. Lo que nos cuentan los granitos de cuarzo. D.^ª Davinia Moreno García. Investigadora del Centro Nacional sobre la Evolución Humana. Burgos.

SESIÓN 4. PONENCIAS ESTUDIANTES DE POSTGRADO

18.15 h. Beatriz Delgado Esteban | Leyendo entre líneas: estudio de la edad de destete a través de hipoplasias del esmalte dental en una población arqueológica medieval.

18.27 h. Sheila Hernández Muñoz | EC-SOERS, un prometedor fenómeno en la química analítica.

18.39 h. Julia Muñoz Guarinos | De niña a mujer en la Edad Media. Cómo determinar la menarquia a partir de los restos óseos.

18.51 h. Alicia Olivares Gil | Detección de crisis epilépticas mediante aprendizaje automático.

19.03 h. Erica Ruiz Bartolomé | Beneficios del enfoque STEM integrado en la reducción de la brecha de género STEM: diseño, implementación y análisis de una propuesta didáctica.

19.15 h. Ana Sáez Heras | Levantamiento arquitectónico mediante fotogrametría multimagén.



//////////////////// PROGRAMA DEL CONGRESO

12 DE NOVIEMBRE

SESIÓN 5. PONENCIAS INVESTIGADORAS

9.30-10.15 h. Materiales Reciclados en construcción: de la experimentación básica a su empleo a gran escala. D.^ª Verónica Calderón Carpintero. Dpto. Construcciones Arquitectónicas. Universidad de Burgos.

10.15-11.00 h. El legado masculino ¿Qué heredamos de papá? D.^ª. María Paz Herráez Ortega. Dpto. Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológica y Ambientales. Universidad de León.

SESIÓN 6. PONENCIAS ESTUDIANTES DE POSTGRADO

11.15 h. Claudia Álvarez Aparicio | Generación de comportamientos autónomos en robots de servicio.

11.27 h. Esther Blanco Paniagua | Evaluación de la interacción de xenobióticos con el transportador ABCG2: efecto en la seguridad de la leche.

11.39 h. Daniela Andrea Carrillo Peña | La electrodeposición de óxido de grafeno en biocátodos mejora el rendimiento en sistemas de electrosíntesis microbiana.

11.41 h. Sara Giganto Fernández | Optimización del proceso de fabricación aditiva de piezas metálicas mediante Fusión Selectiva por Láser y su posterior inspección óptica avanzada.

11.53 h. Marta Lombó Alonso | Efectos cardiotoxicos producidos por exposición directa y paterna a Bisfenol A.

12.05 h. Nicole Martínez García | Función de p73 en el adhesoma celular: implicaciones en morfogénesis, angiogénesis y cáncer.

12.17 h. Natalia Prieto Fernández | Sensores y su utilización en sistemas de detección y posicionamiento.

12.29 h. Virginia Riego del Castillo | Diseño de sistemas de visión por computador para la automatización de procesos industriales y de producción animal.

SESIÓN 7. PONENCIAS INVESTIGADORAS

16.30-17.15 h. Ingeniería Química. Aportaciones en tratamientos del cáncer. D.^ª Eva María Martín del Valle. Dpto. Ingeniería Química. Universidad de Salamanca.



17.15-18.00 h. Matemáticas y Medio Ambiente. D. ^a María Isabel Asensio Sevilla.
Dpto. Matemática Aplicada. Universidad de Salamanca.

SESIÓN 8. PONENCIAS ESTUDIANTES DE POSTGRADO

17.30 h. Judit García Ferrero y Sara Martín Luengo | Energía distribuida: Discos parabólicos termosolares híbridos y optimización multiobjetivo.

17.42 h. María Eugenia Pérez-Pons | Inteligencia Artificial para predicción de Bancarrota.

17.54 h. Anais Santos Román | Pseudomonas y Bacillus: una alternativa en la biorremediación de derrames de crudo de petróleo.

18.06 h. Inmaculada de Dios Pérez | Nanotecnología en tratamientos contra el cáncer de colón.

18.18 h. Celia Nieto Jiménez | Nanovehículos conjugados en la terapia del cáncer HER2-positivo.

18.30 h. Rocío Bautista Hernández | Ciclohexadienales quirales en la síntesis de nuevos neuroprotectores.

18.42 h. Leticia Merchán y Lorena Lombana | Análisis geomorfológico aplicado a los riesgos de inundación en los ríos Yeltes y Carrión.

18.54 h. Yolanda Sánchez Sánchez | Cartografía de vegetación mediante imágenes de satélite y tecnología LiDAR.

19.06 h. Virginia Valdés Rodríguez | Análisis del Patrimonio Geológico para la Ordenación del Parque Nacional de Monfragüe.

19.18 h. Andrea García Vicente | Caracterización estructural y respuesta espectral de caolines.

19.30 h. Olivia Lozano Blanco | Relación entre estructuras heredadas y zonas de transferencia en el Sur de Taiwán a partir del estudio de campos potenciales.

19.42 h. Débora Díez Sandoval | La proyección del colículo inferior al núcleo intralaminar posterior del tálamo estudiada con trazadores anterógrados.

CLAUSURA

19. 30 h.





PONENCIAS DE INVESTIGADORAS SENIOR



Conocer la presencia de mujeres que hacen Historia y que investigan Historia

M^a M. León Guerrero

Universidad de Valladolid
Departamento de Didáctica de las CC EE, CC Sociales y la Matemática
Facultad de Educación
Avenida de Madrid, nº57 - 34004 Palencia

E-Mail: mariamontserrat.leon@uva.es

Quizá pueda resultar extraña mi presencia en estas Jornadas de Investigadoras de Castilla y León 2020 “la aventura de la ciencia y la tecnología”, pero evidentemente la Historia es Ciencia, la Geografía es Ciencia, y conocer y enseñar estas materias suponen una transposición científica que beneficia a la sociedad dentro y fuera de los centros educativos.

Desde mis primeros pasos en el mundo académico e investigador he trabajado con normalidad sin pensar en si soy de uno u otro género. Mis líneas de investigación se han centrado en la época de la Historia Moderna, concretamente en la época de los descubrimientos geográficos y su reflejo en la Cartografía.

Mi labor investigadora dio comienzo tras obtener en 1994 la Licenciatura en Geografía e Historia, Especialidad Historia Moderna, en la Facultad de Filosofía y Letras de la U. de Valladolid. De inmediato comencé a participar en congresos y reuniones científicas tanto como asistente, como presentando mis primeras comunicaciones.

En esa época conseguí una serie de becas de investigación vinculadas al Instituto LRU Instituto Interuniversitario de Estudios de Iberoamérica y Portugal (con sedes en la U. de Valladolid y Salamanca), que me permitió participar en varios proyectos de investigación, en cursos de posgrado, acudir a otras instituciones como profesora invitada/ visitante, formar parte de organizaciones científicas, etc.

Decidí realizar la Tesis Doctoral, centrando entonces mi investigación en “El segundo viaje colombino”, presentando mis resultados en junio de 2000.

Mis líneas de investigación han sido *Historia de los Descubrimientos Geográficos y Cartografía Histórica Literaria*. Comencé a interesarme también por cómo enseñar Geografía e Historia, y desde 2010, además de mantener las líneas ya citadas, mis intereses se fueron ampliando al mundo de la Didáctica, incluyendo desde entonces en mis líneas la *Didáctica de la Historia Moderna* y *Didáctica de los descubrimientos*, así como aspectos de *Interculturalidad y Derechos Humanos*. Investigación reflejada en la participación en congresos, publicaciones en libros y revistas indexadas, y colaborando en varios Proyectos.



M^{ra} M. León Guerrero es Licenciada en Geografía e Historia (Universidad de Valladolid) y Doctora en Historia de América (Universidad de Valladolid). Sus principales líneas de investigación aúnan su formación en Geografía e Historia, su Doctorado y su tarea docente en el Área de Ciencias Sociales, abarcando la Historia Moderna de España y América, la Historia de los Descubrimientos Geográficos, Interculturalidad y Derechos Humanos, y la Didáctica de las Ciencias Sociales. Forma parte del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) de la Universidad de Valladolid ‘Estudios históricos y antropológicos de Iberoamérica’ y del Grupo de Excelencia de la Junta de Castilla y León GR25 ‘Análisis de la Historia y la Antropología Iberoamericana’. Este proceso formativo e investigador le ha permitido participar en varios proyectos de la Junta de Castilla y León, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como colaborar y coordinar diversos Proyectos de Innovación Docente de la UVa (8) o Artículo 83 (‘Un mundo de diferencias un mundo de igualdad’, de marzo de 2012 a marzo de 2013). Asimismo, ha tenido ocasión de tutelar numerosos TFG (38) y TFM (16) relacionados con las Ciencias Sociales y las Humanidades, participar en la docencia de Master de Formación de Profesores de ESO, Interculturalidad Iberoamericana (en Chile), y varios Cursos de Doctorado sobre Cartografía Literaria. También ha colaborado en la elaboración y desarrollo del ‘Museo del Tratado’ de Tordesillas, en las Casas del Tratado, y actuado como comisaria de varias exposiciones de cartografía histórica. Respecto a la difusión de la investigación, ha participado en más de 90 congresos, cuenta con la publicación de 15 libros, unos 40 capítulos de libro y cerca de 30 artículos en revistas científicas.



Valorización de subproductos y residuos lignocelulósicos para la obtención de compuestos bioactivos y bio-portadores de energía

M.T. García-Cubero^{1,2}, M. Coca^{1,2}, S. Lucas^{1,2}

¹ Instituto de Procesos Sostenibles, Universidad de Valladolid

² Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Universidad de Valladolid. Dr Mergelina s/n, 47011 Valladolid

E-Mail (autor de correspondencia): maite@iq.uva.es

En los últimos años se han venido desarrollando diferentes tecnologías que permitan la obtención de productos de interés a partir de residuos y/o subproductos de origen agroindustrial, en el marco de la economía circular. En este sentido, son numerosos los proyectos que se están desarrollando tanto a nivel regional como nacional e internacional.

Una de las aproximaciones más estudiadas es la de las biorrefinerías, como instalaciones en las que desde una materia prima puedan obtenerse diferentes productos de interés, en total analogía a lo que sería una refinería de petróleo.

El grupo de investigación de Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos, dentro del Instituto de Procesos Sostenibles, tiene como uno de sus objetivos prioritarios el desarrollo de tecnologías limpias y de bajo coste que, a partir de residuos y subproductos de origen industrial, permitan la obtención de bioproductos de interés y de lo que se denominan bioenergy carriers, portadores de bioenergía, como son los biocombustibles líquidos oxigenados.

Los subproductos y residuos con los que está trabajando actualmente el grupo son bagazo de cerveza, grano de café agotado, restos de frutas y verduras deshidratadas y pulpa de remolacha. Todos ellos, son materias primas que se obtienen en cantidades apreciables y, sus características físico-químicas hacen que su valorización sea una alternativa atractiva. Como principales bioproductos, se obtienen:

- Bioproductos de alto valor añadido: entre los que destacan antioxidantes [1], arabinoxilanos (AXOs) [2], pectina, proteína, lípidos, etc.
- Celulosa, que mediante hidrólisis enzimática proporciona azúcares fermentables a biocombustibles líquidos oxigenados (biobutanol) [3]
- Lignina, con un alto poder energético que permite su aprovechamiento directo o bien la formación de biochar.

Referencias:

[1] López-Linares et al, *J Chem Technol Biotechnol*, doi: 10.1002/jctb.6565 (2020)

[2] López-Linares et al, *Chem Eng Jnl*, **366**, 1045-1055 (2019)

[3] Plaza et al. *Bioresource Technology*, **244**, 166-174 (2017)



M. T. García Cubero es Profesora Titular de Universidad del área de Ingeniería Química desde 2001. Desarrolla su investigación en el Grupo de Investigación Reconocido Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos y, desde el año 2018 pertenece al Instituto de Procesos Sostenibles de la Universidad de Valladolid. Su principal línea de investigación es la de valorización de residuos agrícolas y agroindustriales. En este sentido, ha trabajado en la obtención de biocombustibles líquidos oxigenados (bioetanol y en la actualidad biobutanol), en la obtención de monómeros precursores en la fabricación de plásticos como 1,3-propanodiol o más recientemente en la obtención de productos con potencial bioactivo como arabinosilanos. Ha publicado más de 50 artículos y capítulos de libro (12 Q1 en los últimos 5 años, con un promedio de 150 citas/año), más de 60 contribuciones en congresos internacionales y ha participado en numerosos proyectos competitivos (3 como IP) y contratos de investigación con empresas. Tiene cuatro sexenios reconocidos (uno de ellos de transferencia). Ha participado como experto en la evaluación de proyectos europeos en el marco del programa H2020 y en la Red de excelencia Lignocel (Biotecnología para la lignocelulosa: hacia el uso integral de la Biomasa vegetal como materia prima renovable). En el ámbito docente, ha dirigido más de 60 trabajos fin de carrera (Proyectos fin de carrera, TFG, TFM) y tres tesis doctorales (cuatro en marcha en la actualidad). En la actualidad imparte docencia en el Grado en Ingeniería Química y en el Máster en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente. En labores de gestión, es directora del Centro de Tecnología Azucarera de la Universidad de Valladolid desde el año 2002, ha sido coordinadora del Programa de Doctorado en Ingeniería de Procesos y Sistemas entre 2009 y 2012 y subdirectora de ordenación académica de másteres en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid entre 2014 y 2018.



Robótica, ciber y seguridad

C. Fernández

Grupo de Robótica, Departamento de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial
Universidad de León

E-Mail: camino.fernandez@unileon.es

El grupo de Robótica de la Universidad de León [1] surge en 2008 cuando sus dos miembros fundadores, Vicente Matellán y Camino Fernández, llegan a la Universidad de León provenientes de la Universidad Rey Juan Carlos y la Universidad Carlos III de Madrid, respectivamente.

Las líneas de investigación del grupo [2] giran en torno a la robótica y su historia se remonta hasta los orígenes de una competición a nivel mundial como es la RoboCup, en cuya primera edición en 1997 participó un equipo integrado, entre otros, por sus miembros fundadores. Esta competición se planteó como una forma de medir en un marco común los resultados de los grupos de investigación a nivel mundial en el marco de la inteligencia artificial aplicada a la robótica. Inicialmente, el tema elegido fue el fútbol, de modo que se trataba de que los equipos de los grupos compitieran entre sí en un entorno común. En definitiva, los problemas asociados a la robótica son los mismos y fácilmente extrapolables a otros entornos como la robótica asistencial o de rescate, campos incluidos en la actualidad en esta competición. En el mundo de la investigación, no basta con obtener resultados, sino que es necesario darlos a conocer y evaluarlos. Las competiciones son el marco perfecto para poner a prueba las propuestas dentro de un entorno especializado donde los investigadores se reúnen para una puesta en común, que es lo que provoca que la ciencia avance.

El desarrollo de la robótica se encuentra estrechamente ligado a las comunicaciones, ya que, aunque se trata de sistemas autónomos en cuanto a su comportamiento, se comunican con una gran variedad de otros sistemas como los de sensorización o localización. Este hecho conlleva inexorablemente el tema de la seguridad, ya que la posibilidad de disponer de sistemas robóticos conectados abre la puerta a una infinidad de nuevos retos desde el punto de vista de la ciberseguridad.

El camino de la investigación no resulta sencillo, supone mucho esfuerzo y trabajo, pero nos sentimos afortunados de formar parte del colectivo de investigadores que desarrollan una labor innovadora que supone un retorno a la sociedad a la que nos debemos.

Referencias:

[1] Camino Fernández Llamas et, al. "Grupo de Robótica, ULE" IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa, Nº 30, 114-127 (2019)

[2] <https://robotica.unileon.es>



C. Fernández es Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en 1994, recibió una beca para realizar los estudios del Máster en Ingeniería del Conocimiento e Ingeniería del Software que completó en 1995. Fue colaboradora del Laboratorio de Inteligencia Artificial, dentro del Departamento de Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática de la UPM durante los últimos años de la carrera. En 1995 se incorporó como profesora del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid. Obtuvo el grado de Doctor en el año 2000 y la plaza de Profesora Titular de Universidad en 2004. Desde 2008 es profesora en la Universidad de León. Su labor investigadora se ha desarrollado en temas relacionados con los sistemas adaptativos, la robótica, la interacción humano-robot, los simuladores hápticos y el e-learning. En la actualidad dirige el Grupo de Robótica de la Universidad de León, que cuenta con dieciséis miembros y donde se desarrollan proyectos autonómicos, nacionales y europeos.



Lo que nos cuentan los granitos de cuarzo

D. Moreno

Laboratorio de datación por Resonancia Paramagnética Electrónica, Programa de Geología y Geocronología, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Paseo Sierra de Atapuerca, 3 09002 Burgos

E-mail: davinia.moreno@cenieh.es

La Geocronología es un mundo apasionante que te puede decir la edad de una vasija de barro, el momento de formación de una cordillera o el origen de la vida en la Tierra. Existe una gran variedad de técnicas que utilizan diferentes materiales para poder responder a estas preguntas tan variadas. Algunas sólo te permiten ordenar los estratos del más antiguo al más reciente (datación relativa). Otras te ofrecen un número, una fecha para lo que estás datando (datación numérica).

La Resonancia Paramagnética Electrónica más conocida como ESR por sus siglas en inglés (*Electron Spin Resonance*) pertenece al grupo de técnicas de datación numérica. Este método estudia cómo la radioactividad natural afecta a los granos de cuarzo que se encuentran dentro del sedimento y utiliza este fenómeno para obtener la fecha de dichos cuarzos. La datación por ESR permite datar diferentes contextos geológicos y abarcar todo el Cuaternario e, incluso más allá ya que tiene un rango de aplicación muy amplio (100.000 años a 3-4 millones de años). Desde un punto de vista arqueológico, ofrece la posibilidad de datar yacimientos de Pleistoceno Inferior en contextos sedimentarios no volcánicos que no pueden ser datados por métodos tan conocidos como el Carbono 14 o el Potasio-Argón.

A pesar de sus múltiples aplicaciones tanto desde un punto de vista geológico/geomorfológico como arqueológico y su amplio rango cronológico, la datación por ESR es un método de datación numérica poco conocido y utilizado. El escaso número de laboratorios existentes en el mundo (<10) que realizan este tipo de análisis lo confirma. Sin embargo, el gran número de artículos publicados en los últimos 30 años dedicados al desarrollo de esta técnica demuestran el gran potencial de este método de datación para la geocronología del Cuaternario.



D. Moreno es Licenciada en Geología por la Universidad de Zaragoza en 2005. Después se trasladó a Tarragona donde obtuvo el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) en Sedimentología y el título de Master Europeo en Arqueología del Cuaternario y Evolución Humana, ambos por la Universidad Rovira i Virgili en 2007. Su interés por la Evolución Humana y la obtención de una beca predoctoral FPI en 2007, le condujeron hasta el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) de París, donde realizó su tesis doctoral en cotutela con la Universidad Rovira i Virgili en una disciplina desconocida en España. En octubre de 2011 obtuvo el Doctorado Europeo Cum Laude convirtiéndose en la primera española en especializarse en la Aplicación de la Resonancia Paramagnética Electrónica (RPE) como método de datación tanto de yacimientos arqueológicos como de sistemas geológicos. En diciembre de 2011, obtuvo un contrato post-doctoral en un proyecto franco-inglés financiado por la Agencia Nacional de Investigación de Francia (ANR). Interesada por la docencia, está acreditada en el Conseil National des Universités (CNU) en Francia y ha impartido clases de grado y máster sobre métodos de datación del Cuaternario en la Universidad de Tübingen (Alemania), en el Colegio de la Universidad de Chicago y en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) de París. Actualmente, trabaja como responsable de la línea de investigación en Datación por Resonancia Paramagnética Electrónica en el CENIEH y es miembro del Equipo de Investigación de Atapuerca desde 2007. Ha participado en más de 30 congresos nacionales e internacionales, tiene 30 publicaciones científicas y colabora activamente en proyectos patrimonio de la UNESCO como Atapuerca (España) o la Garganta de Olduvai (Tanzania), entre otros.



Materiales reciclados en construcción: de la experimentación básica a su empleo a gran escala

V. Calderón Carpintero

Grupo de Investigación en Ingeniería de la Edificación.

<https://www.ubu.es/ingenieria-de-edificacion-giie>

Departamento de Construcciones Arquitectónicas e I.C.T. Universidad de Burgos

E-Mail: vcalderon@ubu.es

El principal objetivo científico del reciclado de productos para su empleo en materiales de construcción consiste en transferir tecnologías sostenibles dirigidas a reducir las emisiones de CO₂, en el más amplio sentido, para apoyar el presente y el futuro de las necesidades de la sociedad. En nuestro caso, el foco está en nuevos materiales reciclados para la construcción con propiedades mejoradas, como por ejemplo, mayores resistencias al fuego, productos aligerados o sistemas energéticamente eficientes, y que mantengan al mismo tiempo suficientes propiedades estructurales. De manera general, el procedimiento de trabajo se basa en sustituir una parte o la totalidad del árido que se emplea para fabricar conglomerantes (de yeso, cemento o cal) por residuos puros o como mezcla de componentes de desecho de la industria, como puede ser poliuretano, partes de piezas de vehículos fuera de uso, poliamidas, escorias de acería, cuarzos artificiales y vidrio. [1,2]

Para optimizar las mezclas, se trabaja con aditivos diseñados que modifican y ayudan a mantener o incrementar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales eco-sostenibles que se obtienen, altamente modificables dependiendo de la composición del tipo de residuo y de aditivo empleado.

Finalmente, se planifica la colocación de los productos finales en demostrador o directamente en obra, a ser posible como productos prefabricados, estableciendo los procesos de fabricación y de ejecución más adecuados, la durabilidad a la intemperie a medio y largo plazo, y monitorizando las propiedades acústicas y térmicas en particiones interiores, con el fin de determinar la clasificación energética de estos materiales dentro de la filosofía de una construcción sostenible y respetuosa.

Complementariamente, se determina el análisis del ciclo de vida y la huella de carbono, o que proporciona el impacto ambiental global asociado a la vida útil de estos materiales de construcción confirmando que se cumplen los criterios de ecodiseño establecidos en la normativa vigente a nivel nacional y europeo.

Referencias

[1] R. Arroyo, M. Horgnies, C. Junco, A. Rodríguez, V. Calderón. Lightweight structural eco-mortars with PU wastes and non-ionic surfactants. *Construction Building Materials*. 197, 157-163 (2019).

[2] A. Alonso, A. Rodríguez, J. Gadea, S. Gutiérrez-González, V. Calderón. Impact of plasterboard with slag on fire reaction and thermal behavior. *Fire Technology*. 55, 1733-1751 (2019).



V. Calderón es catedrática de Universidad desde el año 2019 en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas e Ingenierías de la Construcción y del Terreno de la Universidad de Burgos. Docente de las asignaturas de Materiales de Construcción de la titulación de Arquitectura Técnica desde el año 2005, y participación en varios Programas de Doctorado de Ingeniería Civil desde 2008. Ha dirigido o participado en más de 20 proyectos de investigación competitivos, ya sean europeos, nacionales o regionales, y numerosos proyectos en colaboraciones de transferencia del conocimiento universidad - empresa, con un presupuesto total que ronda los 2,5 M€. Todo ello ha dado lugar hasta el momento a unas 50 publicaciones científicas de alto impacto, 17 patentes nacionales y 2 patentes internacionales, con dos de ellas licenciadas a empresas, y la contribución en más de 40 congresos nacionales e internacionales. La trayectoria investigadora incluye la dirección de 9 Tesis Doctorales y 14 Trabajos Fin de Doctorado y DEA hasta el momento. Miembro del Comité de Expertos del programa Horizonte2020, evaluadora de acciones MSCA (Marie Skłodowska-Curie), de la ANECA y revisión de más de 150 artículos científicos en revistas internacionales de evaluación por pares.



El legado masculino: qué heredamos de papá

[M.P. Herráez](#)

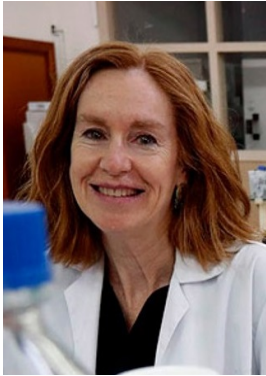
MODCELL, Biología Molecular, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, 24071 León

E-Mail: paz.herraez@unileon.es

Desde los orígenes del estudio de la biología, el proceso reproductivo ha sido uno de los temas que más fascinación ha despertado, siendo la aportación de cada progenitor una cuestión debatida. En épocas recientes el desarrollo de tecnologías de la reproducción que ayudan a solucionar problemas de infertilidad, tanto masculina como femenina, ha sido espectacular. Su evolución ha sido continua y permite en estos momentos vislumbrar la posibilidad de generar gametos -fundamentalmente espermatozoides- in vitro, es decir, fuera de un organismo vivo, abriendo el abanico de los problemas reproductivos que pueden llegar a abordarse.

La gran cantidad de investigación que hay detrás de estos avances ha permitido recientemente romper con una idea establecida sobre el papel que juega el espermatozoide en el control del desarrollo embrionario. A lo largo de la historia se ha pasado del concepto animalista, según el cual el espermatozoide (animáculo) era portador de todas las características del futuro embrión, a una teoría aceptada durante décadas según la cual la información contenida en el gameto masculino era prácticamente irrelevante hasta un momento relativamente avanzado del desarrollo, la fase de gástrula. En los últimos años se ha demostrado que el espermatozoide es algo más que un mero portador de un código genético de lectura retardada: su papel, desde el primer momento de la fecundación, parece clave en el desarrollo; su contenido, es mucho más que un paquete de ADN bajo el control del ovocito. Estos descubrimientos son claves para identificar la relación entre la calidad espermática, la salud fetal y el desarrollo posterior de la descendencia y ponen un nuevo foco de atención en la importancia del papel paterno (y no solo el materno) el proceso reproductivo.

Desde hace años, el equipo de investigación que dirijo se ha dedicado a estudiar los parámetros que definen la calidad seminal, profundizando en la información aportada por el espermatozoide y su vulnerabilidad ante distintos factores ambientales. Nuestros estudios, utilizando modelos de peces, han permitido evaluar las consecuencias que la alteración de esta información, tienen sobre el desarrollo de la prole.



M. P. Herráez es Licenciada en Biología en la Universidad de Navarra en 1982 y Doctora en la Universidad de León en 1988, con Premio Extraordinario de Doctorado. Completó su formación investigadora con estancias en diferentes centros tales como el INRA (Rennes, Francia), Ocean Sciences Center (Saint John's, Canadá), Tokyo University of Marine Science and Technology (Tokyo, Japón), o la Università dei Salento (Lecce, Italia). En 1993 obtuvo el puesto de Profesora Titular de Universidad y en 2011 el de Catedrática de Universidad, ambos en el área de Biología Celular de la ULE. Su labor docente se desarrolla en los grados de Biotecnología y Biología, así como en los Másteres de Metodología de investigación en Biología Fundamental y Biomedicina, y en Ciencias Veterinarias, además del programa de doctorado de Biología Molecular y Biomedicina. Ha sido investigadora principal de numerosos proyectos nacionales, regionales e internacionales. Forma parte de redes de investigación internacionales tales como EPICONCEPT y AQUAGAMETE, de la cual ha sido miembro del Management Committee. Es autora de 109 artículos en revistas ISI, editora del libro 'Methods in Reproductive Aquaculture' y autora o coautora de 12 capítulos de libros. Sus trabajos han sido presentados en más de 100 ponencias en congresos internacionales y cuenta con 5 sexenios de investigación y uno de transferencia reconocidos. Desde Julio de 2015 es vocal electo de la Junta directiva de la Sociedad Española de Biología Celular.



INGENIERÍA QUÍMICA: Aplicaciones en tratamiento del cáncer

E. Martín del Valle

¹ Aplicaciones Biomédicas de Ingeniería Química. Departamento de Ingeniería Química.
Universidad de Salamanca

E-Mail: emvalle@usal.es

Durante los últimos 30 años los principios de la ingeniería y la física han sido aplicados al campo de la oncología. La sinergia entre ingenieros, físicos, biólogos y químicos ha contribuido en aspectos fundamentales para el avance de la oncología. Así, han ayudado a entender el desarrollo de un tumor, su evolución, la detección precoz, así como la aparición de tratamientos más seguros y eficaces.

Son muchos los esfuerzos realizados en modelización experimental y computacional de la liberación y distribución de fármacos, cinética del ciclo celular y dinámica del crecimiento del tumor.

Durante la última década el desarrollo de materiales, la nanomedicina, microfluídica han contribuido de forma activa a el crecimiento exponencial de la investigación en la frontera, en la interface de la ingeniería, física y oncología.

Durante los últimos años, los hechos remarcables descubiertos a principios de los 90 por Otto Warburg respecto al incremento del uso de glucosa de las células tumorales respecto a las células sanas, han abierto una ventana de posibilidades pudiendo abordar la célula tumoral como un reactor químico, sensible, complejo tremendamente inteligente pero diferente a la célula sana. Este hecho pone de manifiesto el papel relevante que el Ingeniero Químico aportará en los próximos años en el desarrollo de terapia en cáncer.

Se presentarán en esta comunicación dos estrategias potencialmente abordables para controlar la proliferación tumoral: i) modificación o alteración de la ruta de las PPP para inhibir la síntesis de bases nucleotídicas y ii) la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS).



E. Martín del Valle es Catedrática de Ingeniería Química en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Salamanca y desde 2014 Directora del mismo Departamento. Es Directora del Grupo de Investigación reconocido Aplicaciones Biomédicas de Ingeniería Química, de la Universidad de Salamanca. Basada en su experiencia, ha centrado su investigación en las aplicaciones de Ingeniería Química en Biomedicina, específicamente en el desarrollo de micro y nanopartículas para el diagnóstico y tratamiento en cáncer, terapia celular, y liberación controlada de fármacos. Por sus investigaciones fue galardonada por el Consejo Europeo de Investigaciones (ERC) en el año 2011 con 1.5 millones de €, en el Programa STARTING GRANT único concedido en Castilla y León, para el desarrollo de sistemas mejorados para la aplicación de quimioterapia en cáncer de pulmón, y en el año 2013, por el mismo organismo, con 150.000 € adicionales en el Programa PROOF OF CONCEPT para la realización de la transferencia tecnológica de su investigación.



Matemáticas y medioambiente

M.I. Asensio¹, J.M. Cascón²

¹ Grupo SINUMCC, Departamento Matemática Aplicada, Universidad de Salamanca, C/ Casas del Parque, 2, 37008, Salamanca

² Grupo SINUMCC, Departamento de Economía e Historia Económica, Universidad de Salamanca, Edificio FES, Campus Miguel de Unamuno, 37007, Salamanca

E-mail: mas@usal.es

Las Matemáticas son el lenguaje común en el que se pueden escribir todas las ciencias básicas, y es esa interdisciplinariedad la que nos permite comprender las complejas relaciones entre los distintos elementos que forman el medioambiente, mediante la modelización matemática, y realizar predicciones sobre el comportamiento de estos sistemas, para tomar decisiones acertadas a tiempo. A esto ayudan los avances tecnológicos que, dicho sea de paso, las matemáticas han ayudado a desarrollar, como el aumento exponencial de la capacidad de cálculo, de manejo de datos masivos y datos geoespaciales, fundamentales para las ciencias medioambientales.

Desde nuestro Grupo de investigación en Simulación Numérica y Cálculo Científico de la Universidad de Salamanca, trabajamos en el desarrollo de diversos modelos matemáticos para problemas medioambientales. Resolvemos numéricamente los modelos planteados, profundizando en la mejora de las técnicas numéricas y computacionales, para incrementar la eficiencia de nuestros modelos. Completamos el trabajo con una intensa labor de transferencia, creando herramientas informáticas que permiten que los resultados de nuestra investigación lleguen al usuario final como un producto accesible y eficiente.

Los tres modelos en los que hemos estado trabajando los últimos años son: PhyFire [1], un modelo físico simplificado de simulación de incendios forestales; HDWind [2], un modelo de alta resolución de campos de viento; y PhyNX [3] un modelo de dispersión de contaminantes. Todos ellos están integrados en una plataforma web que mediante sistemas de información geográfica [4] permiten crear simulaciones.

Referencias

- [1] Asensio, M. and Ferragut, L., On a wildland fire model with radiation. *Int. J. Num. Met. Eng.*, 54 (1), 137–157 (2002).
- [2] Asensio, M.I., Ferragut, L., Simon, J., A convection model for fire spread simulation. *Appl. Math. Lett.* 18, 673–677 (2005)
- [3] Ferragut, L., Asensio, M.I., Cascón, J.M., Prieto, D., Ramírez, J., 2013. An efficient algorithm for solving a multi-layer convection-diffusion problem applied to air pollution problems. *Adv. Eng. Softw.* 65, 191–199 (2013)
- [4] Prieto, D., Asensio, M. I., Ferragut, L., Cascón, J. M., Morillo, A.: A GIS based fire spread simulator integrating a simplified physical wildland fire model and a wind field model. *Int. J. GIS*, 31 (11), 2142–2163 (2017).



M.I. Asensio es Profesora Titular de Universidad del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Salamanca, en la que se licenció en Matemáticas tras cursar el último año en la Universidad do Minho en Portugal. Tras doctorarse bajo la dirección del Prof. Dr. Luis Ferragut Canals, completó sus estudios con una estancia postdoctoral en el Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche Enrico Magenes de Pavía, Italia. Es directora del Grupo de Investigación reconocido, Simulación Numérica y Cálculo Científico, de la Universidad de Salamanca. Ha centrado su investigación en la simulación problemas medioambientales, como la propagación de incendios forestales, la simulación de campos de viento, la dispersión de contaminantes atmosféricos, o el transporte en medios porosos. Los problemas de carácter matemático en los que ha centrado su investigación han sido principalmente: problemas de reacción-convección-difusión; método de elementos finitos mixtos, métodos de estabilización para problemas de convección dominante; asimilación de datos y análisis de sensibilidad. Ha participado como investigadora en sendos proyectos de investigación nacionales, autonómicos y contratos con empresas, algunos como investigadora principal. También está implicada en la transferencia de conocimiento habiendo recibido su grupo de investigación bajo su dirección el primer premio tanto en la categoría Idea Innovadora de Negocio como en la de Vivero Universitario del concurso Iniciativa Campus Emprendedor 2018 del plan TCUE de Castilla y León.



PONENCIAS DE INVESTIGADORAS DE POSTGRADO



1// Conservar para mitigar: gestión forestal sostenible de pinares mixtos mediterráneos en el suministro de servicios ecosistémicos

D. López-Marcos^{1,4}, M. B. Turrión^{2,4}, F. Bravo^{3,4}, C. Martínez-Ruiz^{1,4}

¹ Área de Ecología, Dpto. CC. Agroforestales, Univ. de Valladolid

² Área de Edafología y Química Agrícola, Dpto. CC. Agroforestales, Univ. de Valladolid

³ Dpto. de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Univ. de Valladolid

⁴ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Univ. de Valladolid-INIA

E-mail (autor de correspondencia): dalomar86@hotmail.com

Muchos estudios destacan el papel de los bosques mixtos frente a los monoespecíficos en el suministro de servicios ecosistémicos como la conservación de la biodiversidad, la fertilidad edáfica, la producción forestal o el secuestro del carbono. La mayoría se centran en mezclas de especies arbóreas con rasgos contrastados, pero poco se sabe todavía sobre lo que aportan las mezclas de especies de árboles del mismo género, como los pinares mixtos. En los estudios y publicados que dan lugar a una tesis doctoral, se cuantifica el efecto de la mezcla de dos de las especies forestales más comunes en nuestro país: el pino resinero (*Pinus pinaster* Aiton.) y el pino albar (*Pinus sylvestris* L.). Se utilizó un diseño en tripletes ubicado en la Sierra de la Demanda. Cada triplete consta de dos parcelas dominadas por *P. sylvestris* o *P. pinaster* y una parcela mixta de ambas especies. La hipótesis fue que las masas mixtas de pino resinero y pino albar presentan una ventaja competitiva frente a las masas monoespecíficas en el suministro de servicios ecosistémicos, como: a) la conservación de la biodiversidad, pues se alcanza mayor riqueza de especies del sotobosque de la esperada, dadas las condiciones edáficas [1] y de luz de los rodales [2], y se favorece la regeneración tanto de las dos especies de pinos del estrato arbóreo, como de especies forestales propias de los bosque cercanos [3]; b) el secuestro del carbono edáfico, ya que se almacena más carbono en las capas más profundas del perfil edáfico donde están más protegidas de las posibles perturbaciones derivadas del cambio climático [4]; c) la fertilidad edáfica, ya que se encuentran mayores concentraciones de cationes intercambiables en las capas más profundas del perfil edáfico gracias al mayor espesor del primer horizonte mineral [4]; y d) la producción forestal, ya que alcanzan mayor área basal a escala de vecindario por la complementariedad en el uso de los recursos edáficos [2].

Referencias

- [1] López-Marcos D, Turrión M, Bravo F, Martínez-Ruiz C Eur J For Res 138:939–955 (2019)
- [2] López-Marcos D, Turrión M, Bravo F, Martínez-Ruiz C Eur J For Res (under revisión) (2020)
- [3] López-Marcos D, Turrión M, Bravo F, Martínez-Ruiz C Ann For Sci 77:15 (2020)
- [4] López-Marcos D, Martínez-Ruiz C, Turrión MB, Jonard M, Titeux H, Ponette Q, Bravo F Eur J For Res 137:831–847 (2018)



2// El ARN interferente: de la biomedicina a los bosques

I. T. Bocos-Asenjo^{1,2}, J. J. Díez^{1,2}

¹Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid, Avda. Madrid 44, 34004 Palencia, España.

²Instituto de Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid-INIA, Avda. Madrid 44, 34004 Palencia, España; Ctra. A Coruña km. 7,5 28040 Madrid, España.

E-Mail (autor de correspondencia): ireneteresa.bocos@alumnos.uva.es

El ARN interferente o ARNi se descubrió en el nematodo *Caenorhabditis elegans* en un intento de silenciar genes de este organismo para estudiar su función [1]. Desde entonces, la presencia de la maquinaria de interferencia por ARN ha sido identificada en multitud de organismos y se ha descrito su papel en el mantenimiento de la estabilidad genómica frente a trasposones, en la regulación génica específica y como un mecanismo de defensa antiviral de las células [2]. Este mecanismo consiste en el silenciamiento o supresión de la expresión de genes mediada por pequeñas moléculas de ARN y su descubrimiento ha hecho posible el desarrollo de herramientas genéticas basadas en el ARNi que han permitido a los investigadores estudiar la funcionalidad de los genes de cualquier organismo con esta maquinaria. Además de una herramienta útil para la investigación, la interferencia con ARN tiene gran relevancia en biomedicina, donde se trabaja para poder aplicar el ARNi en terapias génicas para tratar diferentes patologías, como por ejemplo el cáncer, el Alzheimer o el VIH. Pero la aplicación de esta herramienta genética no se reduce al campo de la medicina, sino que puede llegar a aplicarse en la agricultura o en el ámbito forestal. El silenciamiento génico de los organismos fitopatógenos podría ser una alternativa sostenible para el manejo y control de plagas y enfermedades forestales, las cuales frecuentemente no tienen tratamiento adecuado o este presenta un alto impacto ecológico, como es el caso de los pesticidas de origen químico. De esta manera, mediante el ARNi podría suprimirse selectivamente la expresión de genes de los organismos que afectan a especies forestales, afectando al patógeno y reduciendo y controlando los daños de la enfermedad. Con este objetivo, se estudia el potencial de esta tecnología para el control de determinadas enfermedades forestales, como el chancro resinoso del pino y la seca de la encina, identificando los genes idóneos y diseñando y aplicando moléculas de ARNi en ensayos en laboratorio.

Referencias

[1] Fire, A., Xu, S., Montgomery, M. et al., *Nature* 391, 806–811 (1998).

[2] Billmyre, R.B., Calo, S., Feretzaki, M. et al., *Chromosome Res* 21, 561–572 (2013).



3// Ciclaciones silil-Prins de ciclopropil alcoholes

Paula González Andrés¹, Alberto Cherubin¹, Asunción Barbero¹

Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias, Departamento de Química Orgánica, Paseo Belén 7, 47001 Valladolid

E-Mail (autor de correspondencia): paula.gonzalez.andres@alumnos.uva.es

La abundante presencia de éteres cíclicos de distinto tamaño en muchos productos naturales con propiedades farmacológicas ha determinado que muchos científicos hayan concentrado sus esfuerzos en la puesta a punto de nuevos métodos de síntesis de dichos oxaciclos[1].

En el presente proyecto se ha iniciado el estudio de la preparación de oxaciclos de 6 eslabones (tetrahidropiranos), sustituidos en las posiciones 2 y 4, mediante ciclación silil-Prins [2,3] de ciclopropilsilil alcoholes.

El primer objetivo del trabajo ha sido optimizar el método de síntesis del alcohol de partida, a través de un proceso en dos etapas.

Una vez obtenido el compuesto de partida, se ha explorado la ciclación silil-Prins del mismo, estudiando la influencia que tienen en el rendimiento de la misma diversos factores como son: la naturaleza del catalizador, la temperatura, el disolvente, etc. También se ha estudiado cómo varía el rendimiento de la reacción cuando el alcohol de partida es sustituido por un silil éter.

Los resultados obtenidos son muy prometedores, pues se ha conseguido obtener tetrahidropiranos polisustituidos de forma selectiva y con alto rendimiento.

Referencias

[1] Yanai, M.; Ohta, S.; Ohta, E.; Ikegami, S. *Tetrahedron* 1998, 54, 15607–15612.

[2] Díez-Poza, C.; Barbero, A. *Eur. J. Org. Chem.* 2017, 4651–4665.

[3] Díez-Varga, A.; Barbero, H.; Pulido, F.J.; González-Ortega, A.; Barbero, A. *Chem. Eur. J.* 2014, 20, 14112–14119. b) Barbero, A.; Díez-Varga, A.; Herrero, M.; Pulido, F.J. *J. Org. Chem.* 2016, 81, 2704–2712.



4// Hidrogeles basados en Recombinámeros Tipo Elastina como scaffolds biocompatibles y avanzadas para ingeniería de tejidos

D. Juanes-Gusano¹, M. Alonso¹, J. C. Rodríguez-Cabello¹

¹ GIR BIOFORGE (Grupo de materiales avanzados y nanobiotecnología), CIBER-BBN, Universidad de Valladolid, Edificio LUCIA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 19 47011 (Valladolid)

E-Mail: djuanes@bioforge.uva.es

La ingeniería de tejidos es un campo interdisciplinario que tiene como objetivo reparar o reemplazar los tejidos dañados, dando como resultado la recuperación de su integridad y funcionalidad. En este sentido, los biomateriales son muy prometedores para la construcción de scaffolds con fines terapéuticos, ya que son capaces de simular la mayoría de las propiedades de los tejidos asemejándose al microambiente extracelular nativo del mismo [1]. Un tipo de biomateriales polipeptídicos de gran interés son los recombinámeros basados en la elastina (ELR), que son polímeros modificados genéticamente inspirados en la elastina natural. Una de las principales ventajas de estos nuevos hidrogeles ELR es que se forman mediante reticulación sin catalizadores (denominada “química click”) lo que permite obtener scaffolds citocompatibles que pueden usarse en numerosas aplicaciones biomédicas innovadoras [2]. Gracias al origen recombinante de los ELR se obtiene un preciso control de las características físico-químicas y de biofuncionalización, por ejemplo, la inclusión de motivos de adhesión celular mejora la interacción biomaterial-célula, o los dominios sensibles a las proteasas permiten la biodegradación a largo tiempo, imitando así las propiedades de la matriz extracelular.

Para el propósito de este trabajo, se obtuvieron ELR biodegradables y con secuencias de adhesión celular mediante técnicas de ingeniería genética, evaluadas por electroforesis en gel de agarosa y expresadas en bacterias *Escherichia coli*, mientras que la purificación de los ELRs se realizó mediante ciclos de temperatura inversa [3]. El peso molecular y la pureza de los recombinámeros se determinó mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato de sodio (SDS-PAGE) y espectrometría de masas (MALDI-TOF / MS), respectivamente. La composición de aminoácidos se verificó adicionalmente mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y resonancia magnética nuclear (RMN). También se utilizó calorimetría diferencial de barrido (DSC) para determinar la temperatura de transición (Tt). Posteriormente, se llevó a cabo la modificación química de los ELR para biofuncionalizarlos soportando así los grupos reactivos necesarios para la reticulación sin catalizadores que conlleva la formación de los hidrogeles citocompatibles.

Referencias

- [1] I. González de Torre et al, *Biomater Sci*, **4**(9), 1361-70, (2016)
- [2] I. González de Torre et al, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **6** (16), pp 14509–14515, (2014)
- [3] J.C. Rodríguez-Cabello et al, *Nanotechnology in Regenerative Medicine*, **vol 811**, (2011)



5// Procesos biológicos sostenibles para el desarrollo de una economía y una sociedad sostenible medioambientalmente

C. Pascual^{1,2}, E. Rojo de Benito^{1,2}, S. Bolado^{1,2}.

¹ Instituto de Procesos Sostenibles, Universidad de Valladolid, Dr. Mergelina s/n., Valladolid 47011, España.

² Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Universidad de Valladolid, Dr. Mergelina s/n., Valladolid 47011, España.

E-Mail (autor de correspondencia): celia.pascual@iq.uva.es

El Instituto de Procesos Sostenibles (ISP) es un instituto de investigación de la Universidad de Valladolid dedicado a dar solución a problemas ambientales y a la mejora de procesos industriales mediante el desarrollo de tecnologías sostenibles y de herramientas de control y automatización. El ISP se está consolidando como centro líder en la investigación e innovación para el desarrollo de una economía sostenible.

En este trabajo, se lleva a cabo la presentación de una de las cinco líneas de investigación del ISP: **Tecnología Ambiental**. Esta línea se divide en tres grandes bloques. El primero de ellos se centra en el **tratamiento aguas residuales**. La implementación y optimización de nuevas tecnologías de tratamiento basadas en pre-concentraciones y tratamientos a través de reactores de membranas anaerobios, así como los sistemas basados en el tratamientos con microalgas, son uno los grandes retos que encabeza este bloque, junto con el análisis, estudio y tratamiento de los contaminantes emergentes, un problema de reciente aparición en el tratamiento de aguas residuales. Por otro lado, el bloque de **tratamiento biológico y la valorización de gases** estudia la eliminación y reducción de gases de efecto invernadero (GEIs), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores, muchos de los cuales son tóxicos para el ser humano y contribuyen al calentamiento global, mediante procesos biológicos respetuosos con el medio ambiente. Además, la valorización del biogás mediante su bioconversión a productos de alto valor añadido como los PHAs, la ectoína, el biometano (upgrading de biogás) es otra potencial rama de investigación que afronta este bloque. Por último, **la valorización de residuos sólidos** para el uso eficiente de los recursos naturales mediante diversidad de tratamientos físico-químicos y bioquímicos permite un mejor aprovechamiento de estos recursos, ya que con ello se pueden obtener amplia una gama de biocombustibles y compuestos de alto valor añadido. Gracias a ello, se consiguen procesos más sostenibles y rentables integrándose en la denominada bioeconomía circular.

Esta línea de investigación, junto con las demás líneas que conforman el ISP, tratan de afrontar la conservación y mejora del medio ambiente y la competitividad y sostenibilidad de la industria.

Referencias

<http://www.isp.uva.es/>



6// Lengua bio-electrónica modificada con nanomateriales y enzimas aplicada al sector lácteo

C. Pérez¹, P. Martín², A.C. García³, M.L. Rodríguez⁴

¹ UVaSens, Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales Paseo del Cauce, 59, 47011 Valladolid.

² UVaSens, Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales Paseo del Cauce, 59, 47011 Valladolid.

³ UVaSens, Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales Paseo del Cauce, 59, 47011 Valladolid.

⁴ UVaSens, Química Física y Química Inorgánica, Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales Paseo del Cauce, 59, 47011 Valladolid.

E-mail (autor de correspondencia): clara.perez.gonzalez@alumnos.uva.es

El concepto de lengua electrónica se ha desarrollado rápidamente durante los últimos años debido a su gran potencial para discriminar y analizar alimentos y bebidas como tecnologías de detección, que contribuyen en gran medida a la gestión de la calidad. Estos dispositivos se basan en redes de sensores con baja selectividad y alta selectividad cruzada, con capacidad de analizar estadísticamente las señales de múltiples sensores [1].

El objetivo de este trabajo fue construir una lengua electrónica potenciométrica mediante una red de sensores basados en membranas poliméricas cuyas mezclas se aplicaron sobre soportes conductores sólidos de plata-epoxi, para su aplicación en la industria láctea.

Para obtener una matriz de sensores con selectividad cruzada, las membranas se modificaron con nanopartículas de oro [2]. Además, enzimas como la galactosa oxidasa, ureasa y lactato deshidrogenasa se unieron covalentemente a la superficie del PVC para aumentar la selectividad del sensor.

Los resultados obtenidos con la lengua bioelectrónica potenciométrica demostraron que el sistema desarrollado es capaz de detectar compuestos de interés encontrados en la leche (como ácido láctico, galactosa o urea), realizar la clasificación de leches con diferentes características nutricionales y, además, podría ser utilizado como sistema de predicción de parámetros químicos de interés en futuras muestras de leche.

Agradecimientos: MICINN-FEDER Plan Nacional (RTI2018-097990-B-100), Consejería de Educación Junta de Castilla y León- FEDER VA275P18 and «Infraestructuras Red de Castilla y León (INFRARED)» UVA01.

Referencias

[1] Winquist, F. et al. Sensors and Actuators B:Chemical An electronic tongue in the dairy industry. (2005) 111- 112, 299-304.

[2] Yin, T., Qin, W. Trends in Analytical Chemistry Applications of Nanomaterials in Potentiometric Sensors. (2013). 51, 79-86.



7// Thermal conductivity of polyisocyanurate foams (PIR) produced using hydrofluoroolefins (HFOs) as blowing agents

P. Torres-Regalado, M. Santiago-Calvo, M. A. Rodríguez-Pérez

CellMat Laboratory (CellMat), University of Valladolid, Paseo de Belén nº 7, 47011, Valladolid, Spain

E-mail (autor de correspondencia): p.torres@fmc.uva.es

Today, rigid foams based on polyurethanes are a fundamental part of our lives, as they are used in a wide range of applications. Inside this group of materials polyisocyanurate foams (PIR) are considered an improved solution, due to its resistance to fire and high temperatures. The raw materials and formulations used are similar to those used in the production of polyurethane, except that the proportion of isocyanate (MDI) is higher and the polyol used is a polyester.

PIR foams are used in many fields, both in construction for ceilings and walls and in ventilation and heating systems. Nowadays, these foams are most of times produced at industrial scale using hydrocarbons such as different isomers of pentane (isopentane, cyclopentane, n-pentane), but the use of HFOs seems to be a promising alternative for these materials because a lower thermal conductivity could be obtained together with an improved flame retardancy.

In this work, polyisocyanurate foams were synthesized with different types of blowing agents (isopentane, cyclopentane, HFOs, n-pentane and methylal). The effects of the type of blowing agent on the foaming process, cellular structure and changes in thermal conductivity have been analyzed exploring the advantages of using HFOs in comparison with other alternatives.

References

- [1] Maria Kurańska, Aleksander Prociak, Sławomir Michałowski, Karolina Zawadzińska, The influence of blowing agents type on foaming process and properties of rigid polyurethane foams (2018).
- [2] Umberto Berardia, Jelena Madzarevicb, Microstructural analysis and blowing agent concentration in aged polyurethane and polyisocyanurate foams (2020).
- [3] Mercedes Santiago-Calvo, Josías Tirado-Mediavilla, José Luis Ruiz-Herrero, a Fernando Villafañez and Miguel Ángel Rodríguez-Pérez, Long-term thermal conductivity of cyclopentane–water blown rigid polyurethane foams reinforced with different types of fillers (2019).



8// Desarrollo de procesos de membranas para la producción de Biometano a partir de Biogás

C. Soto^{1,2}, L. Palacio^{1,2}, P. Prádanos^{1,2}, Á. E. Lozano^{1,3,4}, A. Hernández^{1,2}

¹Superficies y Materiales Porosos (SMAP), unidad asociada al CSIC. Paseo Belén 7, 47011, Universidad de Valladolid, España.

²Institute of Sustainable Processes (ISP), Dr. Mergelina s/n, 47011, Valladolid, España.

³Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC), Juan de la Cierva 3, 28006 Madrid, España

⁴IU CINQUIMA, Paseo de Belén 5, 47011, Universidad de Valladolid, España.

E-Mail (autor de correspondencia): marveliacenit.soto@uva.es

Se ha demostrado que la producción de biogás (compuesto principalmente por CH₄ y CO₂) mediante digestión anaerobia de residuos o aguas residuales contribuye significativamente a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto, la separación por membrana ha surgido como una alternativa prometedora a los procesos convencionales de separación de CO₂ debido a su alta eficiencia energética¹. Las membranas de matriz mixta (MMM) y los polímeros reordenados térmicamente (TR), han experimentado recientemente los avances más importantes en el campo de las membranas para la purificación del biogás². En este trabajo se han evaluado las propiedades de permeabilidad de los gases CO₂ y CH₄ de MMM y TR-MMM. Los MMM se han preparado mediante la combinación de una poli(hidroxiamida) (HPA, capaz de someterse a un proceso térmico a TR-PBO) y una Red de Polímero Poroso (PPN; por sus siglas en inglés) usado como relleno³. La permeabilidad del gas se determinó en un sistema de permeabilidad de presión-variable volumen-constante a 3 bares y 35 °C. Los valores de los coeficientes de permeabilidad y la selectividad ideal para el par de gases CO₂/CH₄ se grafican en el correspondiente límite de Robeson⁴. Se observó que la permeabilidad de los MMM al CO₂ y al CH₄ aumentó con el contenido de PPN. La mejora en la permeabilidad fue significativamente mayor para los TR-MMM, con una permeabilidad óptima para la membrana cargada con un 30 % de PPN.

Referencias

- [1] R. Muñoz, L. Meier, I. Diaz, D. Jeison. *Rev. Environ. Sci. Bio/Technology* **14**, 727–759, (2015)
- [2] S. Li, H.J. Jo, S.H. Han, C.H. Park, S. Kim, P.M. Budd, Y.M. Lee, *J. Memb. Sci.* **434** 137–147 (2013)
- [3] Lopez-Iglesias, Lozano, Ángel E., Álvarez, Cristina. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **10**, 26195–26205 (2018)
- [4] L. M. Robeson, *J. Membr. Sci.* **320**, 390-400 (2008)



9// Leyendo entre líneas: estudio de la edad de destete a través de Hipoplasias del esmalte dental en una población medieval

Delgado-Esteban, B.¹, García-González, R.², Carretero J.L.³

^{1,2} Laboratorio de Evolución Humana, Departamento de Historia, Geografía y Comunicación, Universidad de Burgos, Plaza Misael Bañuelos García s/n Edificio de I+D+i.

³ Centro Mixto UCM-ISCIH sobre Evolución y Comportamiento Humano. Calle Monforte de Lemos. Pabellón 14.

E-Mail (autor de correspondencia): bde0001@alu.ubu.es

El destete es el proceso por el que los bebés dejan la lactancia materna exclusiva y comienzan con la alimentación sólida. La lactancia se considera como un anticonceptivo natural y, por tanto, el destete marcaría el momento a partir del cual las mujeres pueden volver a reproducirse. Desde el punto de vista de los niños, la leche materna es una fuente de nutrientes y defensas inmunológicas óptimas. Cuando se deja la lactancia materna exclusiva los bebés están más expuestos a las enfermedades infecciosas y a intolerancias alimentarias, lo que supone un momento de estrés. Debido a las propias características de los dientes no se produce una remodelación de los mismos tras su desarrollo, por lo que, una vez formados, cualquier deformación o estrés que hubiera afectado al individuo se verá reflejado en la estructura del diente [1] en forma de surcos lineares que reciben el nombre de hipoplasias (HED). Su estudio hace posible un análisis de prevalencia y de la edad de aparición.

De los 87 individuos de San Pablo analizados, 37 de los 79 que preservan dentición presentan el estrés (46,8%). 211 dientes presentan HED. Se ha estimado la edad de aparición por el método de Goodman y Rose [2]. El 43% de las HED aparecen a más de 4 años, el 23% entre los 3 y los 4 años, el 33% entre los 0 y los 3 años mientras que ninguna se muestra antes del nacimiento. El intervalo de edad más probable de destete en esta época se da entre los 1 y 3 años de edad [3]. Dado el alto porcentaje de HED por encima de ese rango, no es posible dotar al destete como causa principal o única.

Referencias

[1] Hillson, S., *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, (1996).

[2] Goodman, A. H. y Rose, J. C., "Assessment of systemic physiological perturbations from dental hypoplasias and associated histological structures". *Yearbook of Physical Anthropology* 33, 59-110 (1990).

[3] Illanes, X., "Historias entrecruzadas: el periodo de la lactancia de niñas y niños abandonados en el mundo femenino de las nodrizas durante la primera mitad del siglo XV". *Anuario de Estudios Medievales*, 43 (1), pp.: 159-197, (2013).



10// EC-SOERS, un prometedor fenómeno en la química analítica.

S. Hernández¹, M. Pérez-Estébanez¹, W. Cheuquepan¹, J.V. Perales-Rondón¹, A. Colina¹, A. Heras¹.

¹ Grupo de Análisis Instrumental, Departamento de Química, Universidad de Burgos, Pza. Misael Bañuelos s/n, E-09001 Burgos.

E-mail (autor de correspondencia): shmunoz@ubu.es

EC-SOERS (*Electrochemical-surface oxidation enhanced Raman Scattering*) es un nuevo fenómeno, descubierto recientemente en nuestro grupo de investigación, que amplifica la intensidad de la señal Raman durante la oxidación de un electrodo de plata [1].

Una de las grandes limitaciones clásicas de la espectroscopía Raman es la baja intensidad de la radiación dispersada; pero a su vez, esta técnica es de gran interés ya que proporciona información estructural de las distintas moléculas, obteniendo huellas dactilares de las mismas que permiten identificarlas inequívocamente.

El fenómeno de EC-SOERS puede amplificar la intensidad de la señal Raman más de 10^5 veces, permitiendo detectar analitos en baja concentración (véase como ejemplo la fig.1). Además, presenta una gran reproducibilidad lo que posibilita la cuantificación de estos analitos con excelentes parámetros estadísticos. Estas características convierten al fenómeno de EC-SOERS en un prometedor fenómeno con aplicaciones en diversos campos como química analítica, ciencia de materiales, bioquímica, farmacología, etc.

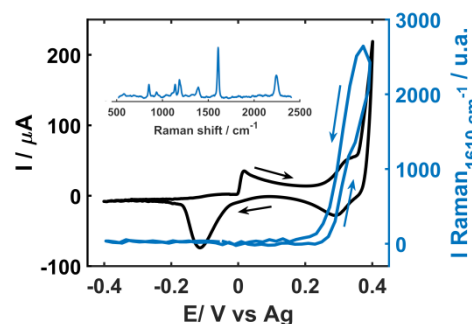


Fig. 1: Comparación del voltamperograma (curva negra, eje izquierdo) y la evolución del pico Raman a 1610 cm^{-1} , con respecto al potencial aplicado (curva azul, eje derecho) de una disolución de ácido 4-ciano-benzoico $20\text{ }\mu\text{M}$ en $\text{HClO}_4\text{ }0.1\text{ M}$ + $\text{KCl }0.005\text{ M}$ durante un experimento electroquímico EC-SOERS. En el interior de la figura se presenta el espectro Raman de la molécula obtenido a $+0.40\text{ V}$.

Referencias

- [1] J. V Perales-Rondon, S. Hernandez, D. Martin-Yerga, P. Fanjul-Bolado, A. Heras, A. Colina, *Electrochim. Acta.* **282**, 377–383 (2018).



11// De niña a mujer en la Edad Media. Cómo determinar la menarquia a partir de restos óseos.

Muñoz-Guarinos, J.¹, García-González, R.², Rodríguez, L.³, Carretero J.L.⁴

^{1,2} Laboratorio de Evolución Humana, Departamento de Historia, Geografía y Comunicación, Universidad de Burgos, Plaza Misael Bañuelos García s/n Edificio de I+D+i.

³ Laboratorio de Evolución Humana, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Isabel I.

⁴ Centro Mixto UCM-ISCIH sobre Evolución y Comportamiento Humano. Calle Monforte de Lemos. Pabellón 14.

E-Mail (autor de correspondencia): jmguarinos@ubu.es

La pubertad es el periodo de transición entre la infancia y edad adulta que paulatinamente va suscitando interés en la Antropología física y la Bioarqueología y que permite comprender los ritmos de desarrollo de las poblaciones del pasado. Tradicionalmente la investigación se ha olvidado del estudio de individuos inmaduros a pesar de aportar una información valiosísima para entender el crecimiento y los factores relacionados con él en el pasado, como la dieta, la carga genética y la variación poblacional, entre otros. Todo ello conlleva además ciertas implicaciones sociales, especialmente en las mujeres, porque es en este momento cuando se experimenta el primer sangrado menstrual, indicador primordial de la capacidad potencial de proporcionar descendencia. El objetivo principal es establecer la edad media de la menarquia en las mujeres de poblaciones medievales a partir de los restos esqueléticos. Para ello se ha seleccionado una muestra de 82 individuos inmaduros de tres colecciones de diferente procedencia: San Pablo (Burgos), Torrejón (Valladolid) y Grañón (La Rioja). El rango de edad estimada de la muestra abarca desde los 7 hasta los 22 años, mientras que la estimación de sexo ha determinado que 34 de los 82 individuos son femeninos. La estimación de la etapa de la pubertad en la que se encontraban los individuos en el momento de la muerte se realizó con la ayuda de una serie de métodos métricos y morfológicos propuestos por Shapland y Lewis (2013,2014) que se basan en la relación que existe entre determinados indicadores esqueléticos y las distintas fases de la adolescencia- los estados de maduración de las vértebras cervicales C3 y C4, el desarrollo del hueso ganchoso y el estado de fusión epifisaria del radio y de la cresta ilíaca-. De estos indicadores óseos de pubertad y adolescencia, el estado del ganchoso y la cresta ilíaca son también indicadores de menarquia. En base a estos métodos, se clasificaron los 82 individuos según la etapa de la adolescencia en la que se encontraban arrojando los siguientes resultados: 18 prepuberales, 15 en la fase de aceleración del estirón esquelético, 13 en el momento de máxima velocidad del estirón esquelético, 7 en la fase de deceleración del estirón esquelético y 10 en la postpubertad. Entre todos estos individuos, 5 casos son femeninos y sus indicadores esqueléticos muestran que ya habrían pasado la menarquia. Teniendo en cuenta la edad de estas cinco mujeres, podemos afirmar que en la Edad Media la menarquia ya se había alcanzado en torno a los 16-19 años, siendo una edad más tardía que la actual, en torno a 12-14 años.



12// Detección de crisis epilépticas mediante aprendizaje automático

Alicia Olivares-Gil¹, José L. Díez Labrador², Alvar Arnáiz-González³,
José F. Díez-Pastor⁴

^{1,2,3,4} Lenguajes y Sistemas Informáticos, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior, Avda. de Cantabria s/n, 09006 Burgos, España

E-Mail (autor de correspondencia): aliciaolivaresgil@gmail.com

Las crisis epilépticas son episodios caracterizados por convulsiones musculares y pérdida de la consciencia, causados por un desorden neuronal. Para pacientes con epilepsia crónica, la detección inmediata de una crisis resulta vital para evitar consecuencias permanentes. En concreto, los pacientes dependientes son especialmente vulnerables, sobre todo durante la noche cuando no cuentan con supervisión. En este proyecto se trata de aplicar técnicas de minería de datos para generar un modelo de detección de crisis en tiempo real a partir de datos recogidos mediante una matriz de sensores de presión instalada en un colchón. Entre las técnicas que se emplean en este proyecto se engloban la extracción de características de series temporales, la selección de atributos mediante algoritmos genéticos y el uso de diferentes *ensembles* para la generación del modelo[1][2].



Fig .1: Imagen promocional del colchón NGmatt2.0.

Referencias

- [1] Garrido Labrador, J.L., *Aplicación de técnicas de minería de datos para detección de crisis epilépticas y aplicación web*. (Trabajo fin de grado), Universidad de Burgos.
- [2] Olivares Gil, A., *Aplicación de técnicas de minería de datos para detección de crisis epilépticas y aplicación Android*. (Trabajo fin de grado), Universidad de Burgos.



13// Beneficios del enfoque STEM integrado en la reducción de la brecha de género en áreas STEM: diseño, implementación y análisis de una propuesta didáctica

E. Ruiz-Bartolomé, I.M. Greca

¹ Universidad de Burgos, erb1002@alu.ubu.es

² Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Burgos, imgreca@alu.ubu.es

E-Mail (autor de correspondencia): erb1002@alu.ubu.es

A pesar del progreso acontecido en los últimos años, la presencia de las mujeres en áreas técnicas, especialmente en ingenierías y tecnologías, sigue siendo escasa (Rossi y Barajas, 2015), representando únicamente el 26,4% del alumnado de las titulaciones de ingeniería y arquitectura (Mec.gob.es, 2016) y el 28% de los investigadores del mundo (Unesco, 2017). Para remediarlo se ha de fomentar el interés de las niñas en STEM desde los niveles inferiores.

Con el fin de determinar el impacto de este enfoque en la actitud del alumnado femenino hacia la ciencia, se ha estudiado el sentido, desarrollo y límites de su implementación a partir del análisis del rendimiento actitudinal a través de la aplicación de una escala de actitudes y un escrito de respuesta abierta a una muestra de un total de 25 estudiantes, 17 de ellos chicas.

A lo largo de cinco sesiones de una hora se ha desarrollado una unidad didáctica diseñada según las adaptaciones metodológicas más beneficiosas para el alumnado femenino, según los resultados que señala la literatura en el área. Partiendo de una situación problema contextualizada en la realidad, se posibilita el aprendizaje de conceptos físicos (velocidad, rapidez y aceleración) y programación en *Scratch*, así como su comprobación experimental siguiendo la metodología del diseño de ingeniería.

Los resultados obtenidos constatan diferencias significativas derivadas del enfoque empleado: las actitudes hacia la ciencia de las alumnas son notoriamente más positivas una vez trabajado en STEM. Asimismo, esta mejoría también es perceptible en el alumnado masculino, siendo beneficioso para todos los educandos.

Referencias

[1] Rossi C, A., Barajas F, M., *Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. Enseñanza de las Ciencias*, **33(3)**, 59-76 (2015).

[2] Mec.gob.es, *Las cifras de la educación en España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte* (2016).

[3] UNESCO, *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* (2017).



14// Levantamiento arquitectónico mediante fotogrametría multimagen

A. Sáez¹

¹ Escuela de Doctorado, Doctorado en Tecnologías Industriales e Ingeniería Civil, Universidad de Burgos, Burgos, 09001 España.

E-mail: ash0018@alu.ubu.es

La aplicación de la fotogrametría multimagen y el posterior procesado informático de imágenes permiten realizar el levantamiento gráfico de la arquitectura en el paisaje. Como caso de estudio se desarrolla el levantamiento del monumento al general Mola cuya arquitectura se sitúa sobre una ladera de fuerte pendiente y se mimetiza con el paisaje [1].

El trabajo de campo consiste en la toma de datos que combina la técnica de fotogrametría aérea con dron y fotogrametría directa desde el terreno. Este proceso requiere una planificación previa, que consiste en programar dos vuelos de doble cuadrícula debido a la extensión del terreno y dos vuelos perimetrales con tomas inclinadas sobre los elementos arquitectónicos más singulares. Para obtener una definición más completa de la torre y los arcos se realiza la toma de imágenes con cámara fotográfica. Se establecen cuatro puntos de control (GCP) extendidos sobre el terreno y se obtienen sus coordenadas con un receptor GNSS que van a permitir obtener un modelo tridimensional georreferenciado.

Para la obtención del modelo tridimensional se procesan las 908 fotografías tomadas con el dron a través del programa Agisoft Metashape. Siguiendo el flujo de trabajo del programa se orientan las fotografías, se crea la nube de puntos densa, se genera la malla y se le aplica textura [2]. La georreferenciación se realiza posicionando las coordenadas de las cuatro dianas de los Puntos de Control (GCP).

Como resultado de la aplicación de la fotogrametría multimagen se obtiene un modelo tridimensional que representa de manera satisfactoria el paisaje y los elementos arquitectónicos que se adaptaban a la configuración del terreno, a excepción de la torre y los arcos que se obtienen con más detalle a partir de la fotogrametría directa sobre el terreno.

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación “*Estudio gráfico y documental de arquitecturas en el paisaje mediante fotogrametría aérea*” de referencia BU034G19, de la Universidad de Burgos, subvencionado por la Junta de Castilla y León.

Referencias

- [1] Bernal López-Sanvicente, A., *Archivo Español de Arte*, **91(362)**, 159-174 (2018).
- [2] Benavides López, J.A., *Nuevas tecnologías aplicadas a la documentación gráfica del patrimonio. La alcazaba de Guadix-El castillo de Píñar* (Tesis doctoral), Universidad de Granada, (2017).



15// Generación de comportamientos autónomos en robots de servicio

C. Álvarez-Aparicio¹

¹ Grupo de Robótica, Departamento de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, 24071 León, España

E-Mail (autor de correspondencia): calvaa@unileon.es

El uso de robots en todo tipo de entornos ha incrementado de forma exponencial en los últimos años. Desde robots de limpieza en el hogar, pasando por el ámbito de la salud, hasta robots encargados de la logística en almacenes. Los últimos datos presentados por la IFR (International Federation of Robotics) afirman que el número total de robots de servicio para uso personal y doméstico aumentó en un 34% llegando a más de 23,2 millones de unidades vendidas en 2019. Dentro de este ámbito encontramos el uso de robots sociales o de asistencia para personas mayores o discapacitadas, un mercado cuyo valor de venta estimado aumentó en un 17% obteniendo 91 millones de dólares [1]. A diferencia de la mayoría de los robots de entretenimiento, estos robots son productos de alta tecnología. El objetivo final de este tipo de robots es proporcionar la ayuda necesaria a las personas en entornos domésticos, de oficina o de centros comerciales, entre otros. El desarrollo de comportamientos en este tipo de robots requiere del análisis detenido de las relaciones sociales que existen a día de hoy entre las personas. Esto permite llevar a cabo el desarrollo de una serie de interacciones humano-robot lo más similares a las normas sociales que a día de hoy tiene nuestra sociedad. Para llevar a cabo una interacción entre robot y humano, es necesario conocer previamente donde están las personas. En este sentido, se ha desarrollado la herramienta PeTra (People Tracking) que permite localizar a las personas en las inmediaciones del robot procesando la información de un sensor láser colocado a 20 centímetros del suelo mediante una red neuronal convolucional. Con la información que esta herramienta proporciona, se pueden llevar a cabo numerosas tareas. Por ejemplo, el seguimiento o acompañamiento de las personas, permitiendo incluso llevar a cabo una autenticación de las personas continuada en el tiempo. O el análisis de las inmediaciones del robot con el objetivo de determinar si existen personas a su alrededor, bien en grupo o aisladas, y como debe de comportarse con ellas a la hora de navegar. En este ámbito son numerosos los proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales que están aunando sus esfuerzos hacia este nuevo mercado de robots de servicio. El camino por recorrer aún es largo y tedioso, la colaboración conjunta de entidades permitirá obtener un robot con unas características socialmente aceptables en un tiempo reducido.

Referencias

[1] International Federation of Robotics (2020)
https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2020_Service_Robots.pdf



16// Evaluación de la interacción de xenobióticos con el transportador ABCG2: efecto en la seguridad de la leche.

E. Blanco¹, L. Álvarez², A.I Álvarez³, G. Merino ⁴

^{1,2,3,4} Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Veterinaria, Instituto de Desarrollo Ganadero y Sanidad Animal (INDEGSAL), Universidad de León, Campus de Vegazana, León, España.

E-Mail (autor de correspondencia): eblap@unileon.es

Para la industria láctea, la calidad y la seguridad de la leche de rumiantes tienen importantes consecuencias económicas y sanitarias. En este contexto, la presencia de contaminantes ambientales y residuos de medicamentos en leche, como antiparasitarios o antiinflamatorios, representa no solo un problema para el consumidor sino también para el ganadero y la industria láctea, ya que la concentración de xenobióticos puede afectar directamente a la seguridad y la calidad del producto final. En la producción de ganado lechero, la terapia con fármacos antihelmínticos es crucial ya que las infecciones por gusanos conducen a graves pérdidas de producción con el consiguiente impacto económico; además la comercialización de estos antiparasitarios es el sector más importante cuantitativamente en la industria farmacéutica animal [1,2].

El estudio de los factores que afectan a la presencia de estos compuestos en la leche es necesario para la búsqueda de estrategias encaminadas a la obtención de leche de calidad, segura y saludable. Uno de estos factores es el transportador de membrana ABCG2. ABCG2 se expresa en la membrana apical de células de diversos tejidos destacando su expresión en glándula mamaria donde participa en la secreción de compuestos a leche [3]. La concentración de compuestos que se excretan a la leche mediante ABCG2 puede variar en función de la actividad de ABCG2 debido al genotipo del animal o la presencia de moduladores farmacológicos o sustancias presentes en la dieta [4–6]. Por lo tanto, nuestro proyecto plantea la implicación del transportador ABCG2 de rumiantes en los niveles plasmáticos de sus sustratos y en la composición y calidad de la leche a través de la presencia de fármacos como los antiinflamatorios y antiparasitarios en la misma, teniendo como finalidad última su modulación.

Referencias

- [1]Ali et al, *J Parasitol*,**104**(1), 79–85 (2018)
- [2]Lanusse et al, *Trends Parasitol*,**34**(8):664–82 (2018)
- [3]Vlaming et al, *Adv Drug Deliv Rev*,**61**(1):14–25 (2009)
- [4]García-Mateos et al, *Drug Metab Dispos*, **47**(5):516–24 (2019)
- [5]Real et al. *J Vet Pharmacol Ther*,**34**(4):313–21 (2011)
- [6]Otero et al. *BMC Vet Res*,**14**(1):14 (2018)



17// La electrodeposición de óxido de grafeno en biocátodos mejora el rendimiento en sistemas de electrosíntesis microbiana

D. Carrillo¹, R. Mateos¹, E.J. Martínez¹, A. Escapa^{1,2*}

¹ Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos, Instituto de Medio Ambiente y Recursos Naturales (IRENA), Universidad de León, Avda. de Portugal 41, 24009, León.

² Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Sistemas y Automática, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24071, León.

E-Mail (autor de correspondencia): adrian.escapa@unileon.es

La electrosíntesis microbiana (MES) es una rama de los sistemas bioelectroquímicos (BES) que utiliza cierto tipo de microorganismos electroactivos para obtener productos de valor comercial (como el metano) a partir del CO₂ [1]. El objetivo de este estudio es doble. Por un lado se busca entender en qué medida la electrodeposición de óxido de grafeno sobre el cátodo de un sistema MES puede mejorar la eficiencia del proceso global. Por otro lado, se intenta comprender qué impacto tiene sobre el proceso una reducción gradual del carbono alimentado. Para ello se empleó una celda electroquímica tipo H, en cuya cámara catódica se introdujeron cuatro cátodos de fieltro de carbono: a dos de ellos se les electrodepositó óxido de grafeno (goCF). Los otros dos electrodos se usaron como control sin modificación alguna (CF). La densidad de corriente producida por el goCF fue un 30% mayor que la CF durante todo el ensayo. Las voltametrías cíclicas (CV) de los electrodos mostraron corrientes catalíticas típicas correspondientes a la reducción de CO₂ en CH₄ en el rango de -0,45V a -0,6V [2]. Además, se detectó en el electrodo goCF una mayor actividad bioelectroquímica y una menor resistencia a la transferencia de carga en la biopelícula que podría estar relacionada con un aumento del 31% en Bacterias y del 18% en Archaeas respecto al electrodo no modificado. Las concentraciones de metano en el biogás superaron el 95% alimentando el sistema con CO₂ como única fuente de carbono. Los resultados de este estudio muestran que los electrodos modificados mejoran la productividad, la cantidad/calidad de la biopelícula electroactiva y los parámetros eléctricos del sistema respecto a los convencionales.

Referencias

[1] A. Escapa, and others, Microbial electrolysis cells: An emerging technology for wastewater treatment and energy recovery. From laboratory to pilot plant and beyond, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 55, 942–956 (2016)

[2] K. Rabaey and R. A. Rozendal, Microbial electrosynthesis - Revisiting the electrical route for microbial production, *Nature Reviews Microbiology*, vol. 8, 706–716 (2010)



18// Optimización del proceso de fabricación aditiva de piezas metálicas mediante Fusión Selectiva por Láser y su posterior inspección óptica avanzada

S. Giganto¹, S. Martínez-Pellitero¹, J. Barreiro¹

¹ Grupo de investigación Tecnologías Avanzadas de Fabricación e Inspección (TAFI), Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Universidad de León, Campus de Vegazana (24071), León (España)

E-Mail (autor de correspondencia): sgigaf00@estudiantes.unileon.es

Entre otras técnicas de fabricación aditiva, comúnmente conocida como impresión 3D, el proceso de Fusión Selectiva por Láser destaca por su habilidad de crear piezas metálicas funcionales, con geometrías complejas y personalizadas de gran interés para sectores como el aeroespacial, automotriz o médico. Los altos requisitos de estos sectores, tanto en propiedades mecánicas y acabado superficial como en precisión dimensional y geométrica, demandan la optimización de diversos factores que afectan en la calidad de las piezas.

En términos metrológicos, los sistemas de medición óptica juegan un papel importante en la inspección rápida de las piezas de impresión 3D (caracterizadas por superficies complejas y libres), ya que permiten la creación de densas nubes de puntos en tiempos muy cortos.

En el presente trabajo de tesis doctoral se aborda la optimización del proceso de fabricación aditiva empleando la impresora metálica 3DSystems ProX 100. Para ello, se analiza la influencia de los parámetros de proceso de la impresora 3D [1], del reuso del polvo metálico [2], y de los postprocesos [3] en la calidad de las piezas resultantes, así como la inspección de las piezas mediante sistemas de medición ópticos [4].

El material empleado es acero inoxidable 17-4PH, aleación de excelentes propiedades mecánicas destacado por su alta resistencia a la tracción, tenacidad a la fractura y resistencia a la corrosión.

Referencias

- [1] S. Giganto, P. Zapico, M.A. Castro-Sastre, S. Martínez-Pellitero, P. Leo, P. Perulli, Influence of the scanning strategy parameters upon the quality of the SLM parts, *Procedia Manufacturing* **41**, 698-705 (2019).
- [2] P. Zapico, S. Giganto, J. Barreiro, S. Martínez-Pellitero, Characterisation of 17-4PH metallic powder recycling to optimise the performance of the selective laser melting process, *Journal of Materials Research and Technology* **9(2)**, 1273-1285 (2020).
- [3] E. Cuesta, B.J. Álvarez, P. Zapico, S. Giganto, Analysis of post-processing influence on the geometrical and dimensional accuracy of selective laser melting parts, *Rapid prototyping Journal* (2020).
- [4] S. Giganto, S. Martínez-Pellitero, E. Cuesta, V.M. Meana, J. Barreiro, Analysis of Modern Optical Inspection Systems for Parts Manufactured by Selective Laser Melting, *Sensors* **20(11)**, 3202 (2020).



19// Efectos cardiotoxicos producidos por exposici3n directa y paterna a Bisfenol A

Marta Lomb3¹ y Paz Herr3ez²

¹ Departamento Biolog3a Molecular, Universidad de Le3n, Facultad de Ciencias Biol3gicas y Ambientales, Campus de Vegazana s/n, 24071, Le3n (Espa3a)

² MODCEL, Departamento Biolog3a Molecular, Universidad de Le3n, Facultad de Ciencias Biol3gicas y Ambientales, Campus de Vegazana s/n, 24071, Le3n (Espa3a)

E-Mail: paz.herraez@unileon.es

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en el mundo. En 2016, alrededor de 17,9 millones de personas murieron por dichas enfermedades, lo que supone el 31% de las muertes globales. Adem3s de la predisposici3n gen3tica, otros factores como el tabaco, el consumo de alcohol, la falta de ejercicio y la exposici3n a t3xicos ambientales se han asociado con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. En concreto, se ha demostrado que la exposici3n materna durante el periodo de gestaci3n a bisfenol A (BPA), un t3xico utilizado para la fabricaci3n de resinas epoxi y pl3sticos, incrementa los defectos cardiacos cong3nitos. En mam3feros, este tipo de exposici3n materna provoca que el embri3n est3 en contacto con el t3xico y sus metabolitos, pudiendo 3stos afectar directamente a la formaci3n del coraz3n. Pese a que algunos estudios demostraron que la exposici3n de ambos progenitores tiene efectos en el desarrollo de la descendencia, se desconocen tanto los efectos de la exposici3n paterna como los mecanismos de transmisi3n de los efectos t3xicos de padres a hijos.

Teniendo en cuenta dichos datos, con este trabajo tratamos de determinar los efectos del BPA en la cardiog3nesis, poniendo especial atenci3n en los mecanismos moleculares implicados en la transmisi3n paterna de los efectos t3xicos. Para ello, se utilizaron modelos *in vitro* (c3lulas cardiacas de mam3fero tratadas con BPA) e *in vivo* (embriones de pez cebra expuestos directamente al t3xico u obtenidos a partir de machos adultos expuestos a BPA). Los resultados mostraron la capacidad del BPA de interferir en el proceso de diferenciaci3n de las c3lulas cardiacas, al promover tanto efectos genot3xicos (da3o en el ADN) como epigenot3xicos (modificaciones heredables que, sin afectar a la secuencia de ADN, inducen cambios en la expresi3n g3nica). Asimismo, se comprob3 que el BPA activa respuestas estrog3nicas en los embriones expuestos dando lugar cambios en factores clave en la cardiog3nesis. Por 3ltimo, la utilizaci3n de un ensayo de rescate con epigalocatequ3n-galato (EGCG) permiti3 identificar uno de los mecanismos moleculares de herencia paterna: la elevada incidencia de malformaciones cardiacas en la progenie de machos expuestos a BPA se debe, en parte, a la aparici3n de epimutaciones que, al heredarse a trav3s del espermatozoide al embri3n, promueven cambios en la expresi3n de genes implicados en el desarrollo del coraz3n.



20// Función de p73 en el adhesoma celular: implicaciones en morfogénesis, angiogénesis y cáncer.

N. Martínez-García¹, L. Maeso-Alonso¹, M.M. Marques², M.C. Marín¹.

¹ Instituto de Biomedicina (IBIOMED) y Departamento de Biología Molecular, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24071 León, España

² Instituto de Desarrollo Ganadero (INDEGSAL) y Departamento de Producción Animal, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24071 León, España

E-mail (autor de correspondencia): nmartg05@estudiantes.unileon.es

El mantenimiento de la correcta organización de los tejidos, o arquitectura tisular, es clave para su funcionamiento y homeostasis. Defectos en el establecimiento y/o mantenimiento de esta pueden dar lugar a diversas patologías, entre ellas el cáncer [1]. La familia de p53, constituida por los factores de transcripción p53, p63 y p73, ha sido ampliamente estudiada por su papel en diversas vías de señalización relacionadas con la proliferación, diferenciación, senescencia y apoptosis [2]. Recientemente, nuestro grupo de investigación se ha centrado en caracterizar una nueva función de p73 como arquitecto tisular, demostrando que la deficiencia de p73 provoca alteraciones de las uniones entre las células endoteliales que forman los vasos sanguíneos. Estos defectos tienen como resultado la hiperpermeabilidad de los vasos y la aparición de hemorragias, tanto *in vitro* como *in vivo*, lo cual se asemeja a las malformaciones observadas en la vasculatura que irriga los tumores [3]. Por ello, nos preguntamos si alteraciones en la expresión de p73 en las células que forman los vasos sanguíneos podrían dar lugar a una vasculatura deficiente con consecuencias en la progresión tumoral y metástasis. Para responder a esta pregunta, generaremos modelos de ratón modificados genéticamente para que no expresen p73 en las células endoteliales que forman los vasos sanguíneos. Este modelo nos permitirá estudiar el efecto de la falta de p73 en el sistema vascular de estos ratones en condiciones normales y tras inducirles tumores mediante carcinogénesis química. De esta manera podremos evaluar el efecto de la falta de p73 en los vasos sanguíneos sobre la progresión tumoral, la metástasis y la respuesta a la quimioterapia. Los resultados de este proyecto permitirán incrementar el conocimiento sobre la función de p73 en el mantenimiento de la organización tisular que podría ser relevante para el diseño de nuevas estrategias para el tratamiento del cáncer.

Referencias

- [1] C. Sonnenschein y A.M. Soto, *Progress in Biophysics and Molecular Biology* **122**, 70-76 (2016)
- [2] M.M. Marques, J. Villoch-Fernandez, L. Maeso-Alonso, S. Fuertes-Alvarez, M.C. Marín, *Frontiers in Genetics* **10**, 1-9 (2019)
- [3] L. Maeso-Alonso, Tesis doctoral, Universidad de León (2020)



21// Sensores y su utilización en sistemas de detección y posicionamiento

N. Prieto

Dpto. Ingeniería Eléctrica y de Sistemas y Automática. Universidad de León.

E-Mail: nprief02@estudiantes.unileon.es

El auge de la industria 4.0 y la automatización conllevan al empleo, cada vez con más frecuencia, de robots, cobots y AGVs (Vehículos Autónomos Guiados). Estos sistemas han de ser capaces de posicionarse y detectar lo que sucede a su alrededor, para ello recurren al empleo de redes de sensores diferentes, sistemas de proceso, sistemas de toma de decisiones, así como elementos actuadores. A diferencia de los robots, los cobots pueden trabajar de forma colaborativa con las personas sin requerir la presencia de barreras de seguridad. Para ello, es imprescindible evitar cualquier posible colisión y detener su movimiento sin causar daños.

La utilización de sensores de vibraciones, cámaras termográficas, sensores de ultrasonidos, así como sensores de tipo radioeléctrico permiten que el cobot pueda interactuar con el entorno. Cada uno de estos sensores presenta una serie de carencias que se pretenden suplir con la utilización de sensores de otro tipo. Por ello, esta investigación se centra en la fusión de la información procedente de diferentes sensores para conseguir una mayor exactitud frente a los sistemas individuales. Esta información fusionada y procesada condicionará el comportamiento del elemento robótico, buscando actuar con bajo coste, tiempo real y portabilidad para su aplicación en la industria.



22// Diseño de sistemas de visión por computador para la automatización de procesos industriales y de producción animal

V. Riego del Castillo¹

¹ Grupo de Robótica, Dpto. Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial, Universidad de León, Escuela de Ingeniería Industrial, Informática y Aeroespacial

E-Mail (autor de correspondencia): vriec@unileon.es

La visión por computador es un conjunto de herramientas que nos permiten obtener, procesar y analizar todo tipo de imágenes con la finalidad de automatizar ciertos procesos en numerosas áreas como puede ser la medicina, ganadería, robótica, etc. La utilización de estas técnicas en diferentes ámbitos permite una automatización de muchas tareas, lo que lleva a la eliminación de subjetividad en la toma de decisiones y al apoyo de los expertos en sus tareas diarias.

Durante el desarrollo de mi tesis, gracias a la ayuda de la Universidad de León para la realización de estudios de doctorado, se están llevando a cabo estas técnicas en dos ámbitos. En el ámbito de los procesos industriales, existe un movimiento conocido como industria 4.0 en el cual se aplican estas técnicas, como es el caso de los robots colaborativos que asisten en los procesos de producción. Específicamente estamos centrado en las herramientas y piezas de microfresado para detectar el desgaste en las mismas, dado que el estado y configuración de las herramientas afecta a la calidad de las piezas producidas, las cuales deben cumplir altos estándares de calidad [1-2]. Y también la detección y clasificación de rebabas en las piezas mecanizadas, para localizar malformaciones de manera automática [3].

En el ámbito de la ganadería, específicamente la ganadería ovina, en la actualidad se sigue utilizando el pesaje con la romana para decidir qué ovejas son aptas para sacrificar. Esto implica que el ganadero tiene que coger una oveja, que de raza ronda a los 20-25 kilos, limitando el número de pesajes diarios al ser un proceso muy lento. Por esta razón se está colaborando con la Universidad de Zaragoza, junto con las empresas ganaderas, para la aplicación de técnicas de visión por computador en la estimación de pesos a partir de imágenes, el cálculo de trayectorias de corte de los chuleteros y el cálculo de la grasa en ecografías.

Referencias

- [1] V. Riego, M. Castejón, L. Sánchez, L. Fernández, H. Pérez, J. Diez and A.M. Guerrero, "Strong classification system for wear identification on milling processes using computer vision and ensemble learning," *Neurocomputing* (2020)
- [2] L. Sánchez, V. Riego, M. Castejón, and L. Fernández, "Local binary pattern features to detect anomalies in machined workpiece," *Lect. Notes in Computer Science book (LNCS, Vol. 12344)* (2020)
- [3] V. Riego, L. Sánchez, L. Fernández, and M. Castejón, "Burr Detection Using Image Processing in Milling Workpieces," *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 1268 AISC, pp. 751–759, 2021 (2020).



23// Energía distribuida: Discos parabólicos termosolares híbridos y optimización multiobjetivo

J.García-Ferrero¹, Sara Martín¹, I. Heras², R.P. Merchán¹, M.J. Santos¹, A. Medina¹, J. González-Ayala¹, A. Calvo Hernández¹, A. González¹

¹ GTFE, Departamento de Física Aplicada y IUFFyM, Universidad de Salamanca, 37008, Salamanca, España

² Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (Catec), 41309 Sevilla, España

E-Mail: jgferrero@usal.es; sara.mluengo@usal.es

Este trabajo se centra en las posibilidades de producir electricidad de forma renovable y limpia allí donde la red eléctrica no es accesible, a través del concepto de energía distribuida. Se desarrolla un modelo termodinámico para describir una micro-turbina de gas de tipo Brayton en combinación con un disco solar parabólico, evaluando su eficiencia bajo cualquier condición meteorológica. El ciclo termodinámico es de tipo Brayton recuperativo y se han tenido en

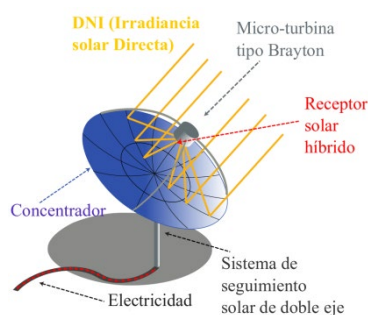


Fig. 1: Esquema de un disco parabólico termosolar híbrido.

cuenta todas las irreversibilidades de los subsistemas. Esta tecnología es muy eficiente, pero tiene altos costes de inversión y mantenimiento, haciendo necesario optimizar el sistema. La optimización multiobjetivo permite obtener un compromiso entre la maximización de la potencia y el rendimiento, disminuyendo así los costes y las emisiones contaminantes. Para llevar a cabo la simulación numérica, se ha desarrollado un software propio en *Mathematica* [1,2]. La validación del modelo se realiza por comparación directa con

los resultados de Semprini *et al.* [3]. Se analiza el rendimiento del sistema para varios modos de operación, para diferentes potencias (7 a 30 kWe) y para un día representativo de cada mes, en tres ciudades de España: Salamanca, Santander y Sevilla. Las emisiones de efecto invernadero se calculan para condiciones reales y para diferentes niveles de potencia de salida. Se presenta también un modelo termo-económico considerando las condiciones climáticas y los recursos de cada emplazamiento.

Referencias

- [1] García-Ferrero, J.; Heras, I.; Santos, M.J.; Merchán, R.P.; Medina, A.; González, A.; Calvo Hernández, A. Thermodynamic and Cost Analysis of a Solar Dish Power Plant in Spain Hybridized with a Micro-Gas Turbine. *Energies* 2020, 13, 5178.
- [2] R.P. Merchán, M.J. Santos, I. Reyes-Ramírez, A. Medina, and A. Calvo Hernández. Modeling hybrid solar gas-turbine power plants: Thermodynamic projection of annual performance and emissions, *Ener. Convers. Manage.*, 134 (2017) 314-326.
- [3] S. Semprini, D. Sánchez and A. De Pascale, Performance analysis of a micro gas turbine and solar dish integrated system under different solar-only hybrid operating conditions, *Sol. Ener.*, 132 (2016) 279-293.



24// Inteligencia Artificial para la inversión y predicción de bancarrota en empresas no cotizadas

M.E. Pérez-Pons¹

¹ Grupo Investigación BISITE, Ingeniería Informática, Universidad Salamanca

E-Mail (autor de correspondencia): eugenia.perez@usal.es

A lo largo de los años, ha habido un interés continuo en los modelos y metodologías de predicción de bancarrota con diferentes propósitos, como la prevención de situaciones de quiebra inesperadas o la realización de estudios de viabilidad financiera de las empresas que pueden ser de interés para potenciales inversores. El método más utilizado a lo largo de los años en predicción de bancarrota es el Z-score propuesto por Altman [1-2]. En el caso de este estudio se presenta una alternativa complementaria al modelo propuesto por Altman, en el que se incluyen algoritmos de clasificación binaria y diferentes métricas de evaluación. El modelo propuesto se ha llevado a cabo con más de 6.000 empresas calificadas como activas/bancarrota y tiene por objeto predecir la probabilidad de que una empresa entre en bancarrota a partir de un conjunto de atributos financieros. Las empresas seleccionadas para el estudio pertenecen a diferentes sectores de actividad en los que cada uno de ellos tiene ciertas particularidades en cuanto a la estructura financiera y que por tanto pueden afectar a la importancia de los atributos financieros considerados en la predicción. Dado que la predicción correcta de clases es un factor determinante, los resultados del método se consideran de acuerdo con las proporciones que salen de las métricas de evaluación.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido apoyada por el proyecto "INTELFIN: Inteligencia Artificial para la inversión y la creación de valor en las PYMES a través del análisis competitivo y el entorno empresarial", Referencia: RTC-2017-6536-7, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Retos-Colaboración 2017), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Referencias

- [1] Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609
- [2] Altman, E. I., Iwanicz-Drozdowska, M., Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2017). Financial distress prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman's Z-score model. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 28(2), 131-171



25// BACILLUS Y PSEUDOMONAS: una alternativa en la biorremediación de derrames de crudo de petróleo

A. Santos¹, M. A. Vega², C. Costa¹

¹ Gestión Ambiental y Aprovechamiento de Recursos, Dpto. Ingeniería Química y Textil, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n , 37008 Salamanca, España

² Aplicaciones Biomédicas en Ingeniería Química, Dpto. Ingeniería Química y Textil, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n , 37008 Salamanca, España

E-Mail: anaissantosrom@usal.es

Gracias a su capacidad metabólica, algunas bacterias pueden degradar hidrocarburos y convertirlos en compuestos menos tóxicos para el medio ambiente, por lo que presentan una gran aplicación en la biorremediación de zonas afectadas por derrames de crudo de petróleo. Esta “habilidad” de bacterias específicas parece ser consecuencia de la generación de un sistema enzimático complejo que sólo éstos microorganismos pueden producir, siendo esta degradación más rápida y completa bajo condiciones aerobias [1].

En este trabajo se ha estudiado el comportamiento de cuatro cepas de bacterias (*Pseudomona putida*, *Pseudomona fluorescens*, *Bacillus licheniformis* y *Enterobacter aerogenes*) previamente seleccionadas, primero en Medio Mínimo Basal [2] cuya fuente de carbono es heptano y petróleo por separado y posteriormente en el mismo MMB con petróleo suplementado con aditivos [3]. Se evalúa así la degradación del hexano (hidrocarburo mayoritario en el crudo) y del propio crudo de manera visual.

Con el objetivo de poder aplicarlo a zonas contaminadas con petróleo y considerando el sistema enzimático específico de estos microorganismos [4], se ha estudiado la cinética y la ruta de degradación. Para ello se ha medido la disminución de la concentración de crudo en un medio líquido conformado por Medio Salino Mineral junto con los microorganismos enriquecidos y el petróleo obteniendo la velocidad de degradación del crudo por parte de las bacterias.

Referencias

- [1] Riser-Roberts, E. *Remediation of Petroleum Contaminated Soils: Biological, Physical, and Chemical Processes*. CRC Press, Boca Raton (1998).
- [2] Barragán, B.E., Costa, C. & Márquez, M.C. Biodegradation of azo dyes by bacteria inoculated on solid media, *Dyes and pigments*, 73-81 (2006).
- [3] Sanz García, C. Tratamiento de crudo de petróleo por degradación bacteriana, TFG Ciencias Agrarias y Ambientales (2019).
- [4] Fritsche, W. & Hofritcher, M. *Aerobic Degradation by Microorganisms*, *Biotechnology Set* (2008).



26// Nanotecnología en tratamientos contra el cáncer de colón

I., De Dios Pérez¹, A., González-Garcinuño¹ y E.M. Martín del Valle¹

¹Grupo Aplicaciones Biomédicas, Departamento de Ingeniería Química y Textil, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Salamanca, Plaza de los caídos (37008) Salamanca

E-mail: inmadedip@usal.es

La selección de productos quimioterapéuticos se basa principalmente en la etapa de desarrollo del cáncer. De este modo, el uso de drogas citostáticas (antiproliferativas) es preferible en etapas iniciales de la enfermedad, mientras que los citotóxicos se emplean en etapas más avanzadas. Con el objetivo de evitar los efectos secundarios de los actuales medicamentos, nuestro grupo de investigación trabaja en equipo para buscar nuevos tratamientos contra diferentes tipos de cáncer usando la nanotecnología y, de este modo, disminuir la toxicidad de los tratamientos actuales sobre células sanas, sin disminuir su eficacia contra las células cancerígenas. [1]

Los tipos de cáncer que causan mayor número de muertes a nivel global son los pulmonares, seguido del colorrectal y el hepático. Todas las células tumorales se caracterizan por un metabolismo diferente al de las células sanas. Esta anomalía provoca un mayor grado de replicación y multiplicación celular, duplicándose de forma descontrolada. Concretamente, en este trabajo se trató de inhibir la proliferación de las células tumorales de colón. Para ello se bloqueó la ruta metabólica mediante la que se forman los fosfolípidos, que son los principales constituyentes de las membranas celulares, ya que, si se reduce la tasa de síntesis de estos compuestos, se reduce la capacidad de réplica de las células tumorales.

Para conseguir este objetivo, se estudió el posible efecto terapéutico que algunos terpenos han demostrado alterar esta ruta biosintética, actuando como anticancerígenos. [2] Sin embargo, el trabajo con estos compuestos está limitado por su baja solubilidad en disolventes acuosos. Con el fin de solventar este problema se usan ciclodextrinas, compuestos formados por oligosacáridos de cadena cerrada cuya estructura cíclica tiene una cavidad que puede albergar moléculas hidrófobas, formando complejos de inclusión, aumentando la solubilidad del compuesto. En este caso trabajaremos con farnesol un componente de aceites esenciales presente en plantas y verduras. [2]

Así pues, para comenzar formamos el complejo ciclodextrina-farnesol y estudiamos las variables del equilibrio, y mediante ensayos in vitro determinamos el efecto que producía en la viabilidad tanto en las células cancerígenas como en las sanas, comparando el resultado con la ciclodextrina y el fármaco por separado. Aunque los resultados son preliminares, y el estudio sigue en desarrollo, podemos observar un mayor descenso de la viabilidad de línea de cáncer de colon que en las células sanas.

Referencias

- [1] Dmitry N. Grigoryev et al., *Pregnenolone stimulates LNCaP prostate cancer cell growth via the mutated androgen receptor*. The Journal Steroid Biochemistry & Molecular Biology, **75**, 1 – 10 (2000)
- [2] Rioja A. et al., *Preferential induction of apoptosis of leukemic cells by farnesol*. EFBS Lett 467, 291-295 (2000)



27// Nanovehículos conjugados en la terapia del cáncer HER2-positivo

C. Nieto¹, M.A. Vega¹, E.M. Martín del Valle¹

¹ ABIQ, Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n, 37008, Salamanca

E-mail (autor de correspondencia): celianieto@usal.es

Entre los diferentes tipos de cáncer, el de mama constituye un importante problema de salud pública por presentar la segunda tasa de incidencia más alta. Si bien existen muchos fenotipos, cerca de un 15-20% de los tumores de mama que se diagnostican presentan una sobreexpresión del factor de crecimiento epidérmico-2 (HER2) y, a pesar de que dicha sobreexpresión está relacionada con un peor pronóstico, también ha permitido el desarrollo de nuevas terapias dirigidas. En este desarrollo, el papel que juega el trastuzumab, un anticuerpo que reconoce específicamente a HER2, es clave, pues es ampliamente utilizado para dirigir vehículos (como nanopartículas o liposomas) de quimioterápicos a las células tumorales HER2-positivas y aumentar así su eficacia y especificidad.

En el trabajo que aquí se expone, el anticuerpo mencionado se unió primero covalentemente a nanopartículas de alginato y piperazina que transportaban paclitaxel (PTX), un fármaco antitumoral ampliamente empleado en clínica. Tras caracterizar el sistema resultante y después de demostrar en distintos ensayos *in vitro* que tenía la misma efectividad que el PTX pero que, sin embargo, era notablemente más específico [1], se desarrolló un segundo nanovehículo integrado por nanopartículas de polidopamina (PD). La PD, un polímero sintético análogo a la melanina, presenta una gran afinidad por algunos cationes metálicos, como el Fe³⁺. Este último se encuentra libre en los lisosomas celulares y, como se ha comprobado que las nanopartículas de PD desembocan en estos orgánulos cuando son endocitadas, se cree que podrían adsorber dicho metal al internalizarse e incrementar la producción de ROS en las células neoplásicas. De esta forma, varios estudios *in vitro* llevados a cabo por nuestro grupo han puesto de manifiesto que las nanopartículas de PD tienen cierta citotoxicidad intrínseca y [2], con el objetivo de mejorar su actividad antitumoral, también se han conjugado con PTX y trastuzumab. Como resultado y al igual que sucedía con el primer sistema mencionado, se ha visto, tanto con cultivos celulares convencionales como tridimensionales, que las nanopartículas de PD conjugadas son menos tóxicas pero igual de efectivas que la terapia exclusiva con PTX y, en un futuro cercano, se llevarán a cabo ensayos *in vivo* para corroborar estos positivos resultados.

Referencias

- [1] Nieto C, Centa A, Rodríguez-Rodríguez JA, Pandiella A, Martín del Valle, EM. *Nanomaterials* **9**, 948-62 (2019)
- [2] Nieto C, Vega MA, Enrique J, Marcelo G, Martín del Valle, EM. *Cancers* **11**, 1679-94 (2019)



28// Ciclohexadienales quirales en la síntesis de nuevos neuroprotectores

R. Bautista¹, D. Díez¹, I. E. Tobal¹, R. León²

¹ Departamento Química Orgánica, Universidad de Salamanca, Plaza de los Caídos s/n, 37007, Salamanca (España)

² Departamento de Farmacología y Terapéutica, Universidad Autónoma de Madrid, Calle Arzobispo Mocillo, 4, 28029, Madrid (España)

E-mail: rociobh@usal.es

La enfermedad de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas presentan múltiples disfunciones neuronales: acumulación de péptidos, alteración de la neurotransmisión y de la actividad de receptores de membrana y desregulación de la homeostasis del Ca^{2+} .^[1] Todo ello desencadena anomalías en la funcionalidad de la neurona, generando excitotoxicidad y muerte celular. Una estrategia terapéutica para el tratamiento de estas enfermedades consiste en desarrollar fármacos multidiana, modulando de forma simultánea los diferentes mecanismos patológicos involucrados. En este trabajo, se ha desarrollado una nueva metodología sintética que permite acceder a 1,3-ciclohexadienales quirales de una forma más económica y rápida con respecto al procedimiento utilizado hasta ahora.^[2] La evaluación biológica de los compuestos sintetizados como agentes neuroprotectores frente al estrés oxidativo ha demostrado que el sistema carbonílico doblemente insaturado, es clave para la inducción de Nrf2.^[3] De esta manera, se abre camino hacia la síntesis orientada a la diversidad de análogos de 1,3-ciclohexadienales quirales con buena capacidad neuroprotectora e inductora de Nrf2.

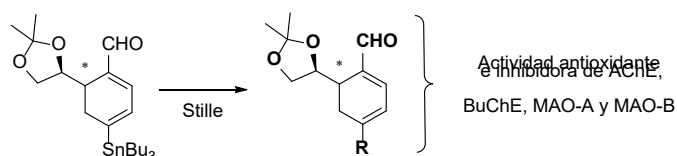


Fig. 1: Esquema de la síntesis de 1,3-ciclohexadienales quirales con actividad neuroprotectora.

Referencias

- [1] H.O. Tayeb, H.D. Yang, B.H. Price, F.I. Tarazi, *Pharmacology & therapeutics, Pharmacotherapies for Alzheimer's disease: beyond cholinesterase inhibitors*, **134**, 8-25 (2012)
- [2] A. Urosa, I.E. Tobal, Á.P. de la Granja, M.C. Capitán, R.F. Moro, I.S. Marcos, N.M. Garrido, F. Sanz, E. Calle, D. Díez, *PLOS ONE, Diastereoselective synthesis of chiral 1,3-cyclohexadienals*, **13**, e0192113 (2018)
- [3] I. Buendia, P. Michalska, E. Navarro, I. Gameiro, J. Egea, R. Leon, *Pharmacology & therapeutics, Nrf2-ARE pathway: An emerging target against oxidative stress and neuroinflammation in neurodegenerative diseases*, **157**, 84-104 (2016)



29// Análisis geomorfológico aplicado a los riesgos de inundación en los ríos Yeltes y Carrión

L. Merchán¹, L. Lombana², A. Martínez-Graña²

¹Departamento de Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad de Salamanca. Avenida Filiberto Villalobos, 119, Salamanca, 37008.

² Departamento de Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced s/n., Salamanca, 37008

E-Mail: leticiamerchan@usal.es, lombanag@usal.es

El análisis de las unidades hidrológicas y geomorfoedáficas y su distribución espacial permiten realizar un estudio retrospectivo sobre las variaciones del paisaje y su evolución con respeto a los cauces y paleocauces, con el fin de conocer cronológicamente la evolución territorial del sector de estudio, su relación con los acontecimientos históricos de las crecidas y avenidas del cauce ordinario y extraordinario del río Yeltes y el río Carrión. Estudios parciales se han realizado en la Cuenca del Duero comparando estos eventos geoclimáticos entre diferentes cuencas: procesos de precipitaciones intensas y saturación de suelos (en función de la textura y estructura de cada suelo) que llevan al desbordamiento del caudal sobrepasando el canal aluvial normal y extendiéndose a la llanura de inundación), de acuerdo con lo establecido en la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Los objetivos consisten en llevar a cabo el análisis integral del riesgo de inundación para el río Carrión y el río Yeltes, aplicando una metodología sintetizada que incluye la fotointerpretación de detalle, a una escala 1:5.000 que dará como resultado una cartografía geomorfológica e histórica, el análisis y estudio del medio físico (a través de métodos geológico-geomorfológicos, edafológicos, hidrológicos e hidráulicos) [1], y que además contempla la simulación de escenarios ante efectos del cambio climático.

En el caso del río Yeltes, la metodología a seguir incluye la interpolación de datos sobre las propiedades del suelo, como el grosor y/o las profundidades de los límites superior/inferior de la capa del suelo con características de diagnóstico definitivas [2]. Por otra parte, se generará la delimitación de parámetros específicos cartografiables tales como: Dominios Públicos Hidráulicos -DPH- y otras zonas susceptibles de inundación.

Referencias

[1] Martínez-Graña, A.M., Gago, C., *Environmental Engineering and Management Journal. Environmental analysis of flood risk in Urban Planning: A case study in the Las Quemadillas, Córdoba*. **11**, 2527-2536 (2018).

[2] Khitrov, N. B, *Eurasian Soil Science. The development of detailed soil maps on the basis of interpolation of data on soil properties*. **45**, 918-928 (2012).



30// Cartografía de vegetación mediante imágenes de satélite y tecnología LiDAR

Y. Sánchez¹, A. Martínez-Graña¹

¹ Departamento de geología. Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced s/n. Salamanca, España

E-Mail (autor de correspondencia): yolanda.ss@usal.es

El presente estudio implementa imágenes de satélite y datos LiDAR como una herramienta fundamental para obtener cartografía de vegetación detallada, fiable y actualizable con un mínimo grado de inversión. Para ello, se ha tomado como zona de estudio el Valle del Jerte, al norte de la provincia de Cáceres, ya que posee una gran biodiversidad de especies vegetales. La metodología empleada desarrolla un árbol de decisiones que permite la asignación automática de hábitats de vegetación basándose en la información obtenida en los datos LiDAR del Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA) en combinación con imágenes del satélite Sentinel 2. En primer lugar, (Fig. 1) se trabaja con las imágenes de satélite realizando una composición de bandas, calculando datos de reflectancia en determinadas áreas de entrenamiento, y mediante una clasificación supervisada con la que delimitar la ocupación del suelo del área de estudio. Una vez obtenida la ocupación del suelo, se procede a caracterizar las masas arbóreas a partir de los parámetros: altura media (*Hm*) y fracción de cabida cubierta (FCC).

Este método permite la generación de cartografía de vegetación de grandes extensiones con muy bajo coste, dado que se reduce al mínimo el trabajo de campo, permitiendo su actualización continua e implementación en procesos posteriores como cálculos del grado de erosión o en la prevención de incendios forestales.

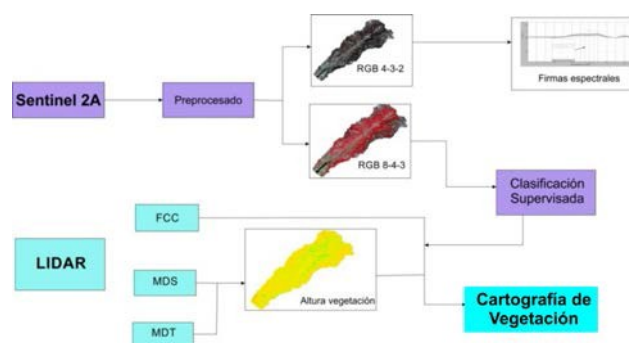


Figura 1: Esquema de la metodología de trabajo

Referencias

[1] Sánchez Sánchez, Y.; Martínez-Graña, A.; Santos Francés, F.; Mateos Picado, M. Mapping wildfire ignition probability using sentinel 2 and LiDAR (Jerte Valley, Cáceres, Spain). *Sensors* (Switzerland) 2018, 18, 826, doi:10.3390/s18030826



31// Análisis del Patrimonio Geológico para la Ordenación del Parque Nacional de Monfragüe

V. Valdés¹, A. Martínez-Graña², R. Cruz³

¹ Dpto Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca, Plaza Merced, s/n, Salamanca, 37008

E-Mail: vvaldes@usal.es

El Parque Nacional de Monfragüe además de un alto valor biológico y paisajístico presenta un rico Patrimonio Geológico, que por su desconocimiento lo hace vulnerable frente a las diferentes actividades antrópicas, que pueden dañarlo de manera irreversible. En el proyecto realizado se ha llevado a cabo la identificación, catalogación y valoración del Patrimonio Natural del Parque Nacional tanto geológico (geomorfológico, paleontológico, edafológico, hidrológico...) como paisajístico, con el fin de dar valor a estos recursos tan importantes y que pueda ser utilizado como una herramienta para el desarrollo de políticas o planes de ordenación territorial que garanticen su uso sostenible y su conservación.

La metodología que se ha seguido es la desarrollada por el IGME basada en la identificación, localización, valoración y catalogación de los elementos que lo componen: los Lugares de Interés Geológico (LIG). Estos lugares se definen como lugares de interés por su "carácter único y/o representativo para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos. La primera fase de trabajo consistió en un estudio exhaustivo del medio físico [1], que se completó con trabajo de campo y con la realización de cartografías temáticas. En base a ello se estableció el marco teórico a partir del cual se definieron los tipos básicos de LIGs referidos a los principales acontecimientos geológicos regionales (Geológicos, Geomorfológicos y Paleontológicos), así como nueve subtipos para abarcar la mayor diversidad posible. La segunda fase de trabajo consistió en la identificación de los LIGs que mejor representarían los eventos y acontecimientos claves para comprender su historia; tras realizar una valoración de todos los puntos que cumplían esas premisas de acuerdo a tres posibles usos (científico, didáctico y turístico-recreativo). El resultado fue una selección de 21 LIGs distribuidos por el Parque, para los que se realizó una ficha descriptiva con sus características geomorfológicas, geológicas, paisajísticas, etc. y una evaluación de su grado de susceptibilidad a la degradación natural y su riesgo de degradación. La Geodiversidad y el Patrimonio Geológico del Parque quedan estudiados y catalogados con estos LIGs, constituyendo recursos científicos, didácticos y turísticos que promueven la puesta en valor de los elementos naturales existentes.

Referencias

[1] Goy, J.L., Cruz, R., Martínez-Graña, A., Zazo, C. Geomorfología del Parque Nacional de Monfragüe: Cartografía y Evolución Cuaternaria. Avances de la geomorfología en España 2012-2014. Sociedad Española de Geomorfología (SEG). 299-303 pp. (2014)



32// Caracterización estructural y respuesta espectral de caolines

A. García-Vicente¹, A. Lorenzo¹, J. Morales¹, E. García-Romero², M. Suárez¹

¹ Departamento de Geología, Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced, S/N, 37008 Salamanca

² Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad Complutense de Madrid. Avda. José Antonio Novais. 28014 Madrid.

E-Mail (autor de correspondencia): andrea_gar@usal.es

La caolinita pertenece a las denominadas 'arcillas especiales' y tiene gran importancia económica, siendo España un importante país productor con yacimientos de caolín y arenas caoliníferas. El caolín es la roca formada mayoritariamente por minerales del grupo de la caolinita, en el que se incluyen la caolinita y sus politipos, nacrita y dickita, así como halloisita. En este trabajo se ha realizado una caracterización de detalle de los minerales del grupo de la caolinita, así como el estudio de su respuesta espectral en el infrarrojo cercano y de onda corta (VNIR-SWIR). La caracterización mineralógica y estructural se ha realizado mediante difracción de Rayos-X (DRX), análisis químico y análisis termo-gravimétrico y térmico diferencial (ATD/TG). La espectroscopía de reflectancia VNIR-SWIR ha sido utilizada de manera relativamente frecuente en exploración minera puesto que caolinita y politipos aparecen como minerales secundarios en yacimientos [1]. Además, la espectroscopía VNIR-SWIR se trata de una técnica portátil de relativo bajo coste, rápida y no destructiva, y presenta gran ventaja sobre la difracción de Rayos-X por la rapidez de adquisición y tratamiento de datos en laboratorio [2]. El estudio espectroscópico ha puesto de manifiesto que los minerales del grupo de la caolinita presentan rasgos característicos y diferenciados en el intervalo de longitudes de onda que se estudia con la técnica propuesta, los espectros obtenidos permiten la identificación del politipo mediante rasgos discriminatorios encontrados en la segunda derivada del espectro de absorción. Por ello, se ha podido realizar una clasificación mineral mediante los rasgos espectrales, e iniciar una biblioteca espectral de caolinita y sus politipos.

Referencias

[1] Percival, J. B., Bosman, S. A., Potter, E. G., Peter, J. M., Laudadio, A. B., Abraham, A. C., & Sherry, C. (2018). Customized spectral libraries for effective mineral exploration: mining national mineral collections. *Clays and Clay Minerals*, 66(3), 297-314

[2] García-Vicente, A., Lorenzo, A., Morales, J., García Meléndez, E., García-Romero, E., Suárez, M. (2019): Estudio mineralógico mediante espectrorradiometría de campo de arcillas especiales de Tamame de Sayago (Zamora). Libro de resúmenes Jornada Científica de la Sociedad Española de Arcillas 2019, 58p



33// Relación entre estructuras heredadas y zonas de transferencia en el Sur de Taiwán a partir del estudio de campos potenciales

O. Lozano¹, P. Ayarza¹, J. Álvarez-Marrón²,

¹ Dpto. de Geología, Universidad de Salamanca, Plaza de la Merced s/n 37008 Salamanca

² Geosciences Barcelona, CSIC, Lluís Sole i Sabaris s/n, 08028 Barcelona

E-Mail: olozano@usal.es

El orógeno de Taiwán es una cordillera activa que ha estado formándose desde el Mioceno Superior como resultado de la colisión entre la placa Filipina y la placa Euroasiática. En este contexto, la placa Euroasiática subduce a la Filipina, causando una colisión oblicua entre el arco volcánico de Luzón, con disposición N-S, y el margen continental Euroasiático. Dada la oblicuidad de esta colisión, algunas estructuras heredadas del margen continental se disponen con una orientación casi perpendicular al trazado estructural del cinturón de pliegues y cabalgamientos en Taiwán (CPC).

Trabajos anteriores [por ejemplo: *Brown et al., 2017; Biete et al., 2018, 2019*] han estudiado la influencia que tiene la reactivación de estructuras preexistentes de dirección NE, constituidas por fallas sub-verticales, del margen Euroasiático, en la evolución del CPC. Estos estudios determinan la existencia de tres zonas transversales y muestran un vínculo causal entre las estructuras heredadas y la estructura actual, la sismicidad y la topografía del CPC.

En este nuevo estudio, se propone determinar cómo la reactivación de esas estructuras heredadas se vincula mecánica-cinemáticamente con el sistema de cabalgamientos. El objetivo es definir la estructura en profundidad, además de la ubicación y la cinemática de las fallas. Para ello, será necesario definir la situación y geometría del techo del basamento en las tres zonas principales mediante modelización directa e inversa de datos geofísicos y la integración con datos geológicos y de tomografía sísmica 3D de alta resolución. Estas técnicas permitirán definir la estructura cortical y avanzar en el conocimiento global de cómo la reactivación de estructuras preexistentes en los márgenes continentales se relaciona mecánicamente, cinemáticamente y geoméricamente con la evolución estructural de zonas transversales en cinturones de pliegues y cabalgamientos.

Referencias

- [1] Brown, D., Álvarez-Marrón, J., Biete, C., Kuo-Chen, H., Camanni, G., Ho, C.-W. *Tectonics* 36 (7), pp. 1275–1294 (2017)
- [2] Biete, C., Álvarez-Marrón, J., Brown, D., Kuo-Chen, H. *Tectonics*, 37 (7), pp.1973-1993 (2018)
- [3] Biete, C., Lund, B., Brown D., Álvarez-Marrón, J., Wu, Y., Kuo-Chen, H., Chun-Wei, H. *Geophysical Journal International*, 219 (1), pp-430-448 (2019)



La proyección del colículo inferior al núcleo intralaminar posterior del tálamo estudiada con trazadores anterógrados

D. Díez¹, E. Márquez-Legorreta^{1,4}, E. Saldaña^{1,2,3}

¹ Laboratorio de Neurohistología, Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCyL), Universidad de Salamanca, 37007 Salamanca, España

² Departamento de Biología Celular y Patología, Facultad de Medicina, Universidad de Salamanca, 37007 Salamanca, España

³ Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), 37007 Salamanca, España

⁴ The Queensland Brain Institute, University of Queensland, Santa Lucía QLD 4072, Australia

E-Mail (autor de correspondencia): deborads@usal.es

La relación entre los estímulos sonoros y las emociones es intrigante. El núcleo intralaminar posterior del tálamo (PIN) actúa como interfase entre los sistemas auditivo y límbico, pues recibe información de neuronas de la capa más superficial del colículo inferior (CI) ipsilateral e inerva al complejo amigdalino.

Para caracterizar la proyección del CI al PIN, hemos inyectado en porciones superficiales del CI de la rata los trazadores neuroanatómicos leucoaglutinina de *Phaseolus vulgaris* (PHA-L), dextrano biotinado (BDA) y dextrano con tetrametilrodamina (D-TMR), que proporcionan un excelente relleno de los axones de las neuronas de la zona de inyección, incluidas sus ramificaciones terminales y sus especializaciones sinápticas. Esto nos ha permitido analizar la trayectoria, la distribución y la morfología de los axones del CI que inervan al PIN de la rata.

Los axones marcados anterógradamente en nuestros experimentos se distribuyen de manera difusa por todo el PIN ipsilateral, son delgados y están provistos de botones sinápticos de paso y terminales pequeños y homogéneos. Dado que las neuronas que generan esta proyección se reparten por la delgada capa superficial del CI, una inyección única del trazador revela sólo los axones de un pequeño porcentaje de las neuronas de interés. Para obtener una imagen más fidedigna de la densidad de la proyección, habría que recurrir a inyecciones múltiples o a una inyección masiva. A su vez, nuestros resultados revelan que los límites del PIN coinciden con los de la región ventral al cuerpo geniculado medial que es inmunonegativa para la parvalbúmina e inmunopositiva para la calretinina y la calbindina [1].

Referencias

[1] Márquez-Legorreta E, Horta-Júnior J de A, Berrebi AS, Saldaña E. Organization of the zone of transition between the pretectum and the thalamus, with emphasis on the pretectothalamic lamina. *Front Neuroanat.* 10:82 (2016). doi: 10.3389/fnana.2016.00082.

JORNADAS DE INVESTIGADORAS DE CASTILLA Y LEÓN

LA AVENTURA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



ORGANIZAN



Universidad de Valladolid



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



universidad
del León

COLABORAN

