



REVISTA MOLÉCULA

<http://molecula.uclm.wordpress.com>

Nº 174 Época III
Febrero 2023

Día de la mujer y la niña en la ciencia

Homenajes y reconocimientos

Tesis doctorales y estancias

Conferencias y publicaciones

| | |
|---|-------|
| Presentación | P. 2 |
| Día Internacional de la mujer y la niña en la ciencia | P. 3 |
| Homenaje a Antonio de Lucas Martínez | P. 5 |
| Condecoración a Ernesto Martínez Ataz | P. 7 |
| Reconocimientos del Consejo Social de la UCLM | P. 9 |
| Tesis doctorales | P. 11 |
| Estancias | P. 21 |
| Trayectoria científica de Daniel Iglesias | P. 22 |
| Viernes en el IRICA | P. 25 |
| 8º Foro de Innovación Docente | P. 26 |
| Concurso Promols | P. 28 |
| Publicaciones | P. 31 |
| Próximo número de Molécula | P. 33 |

Comité editorial: Alba Escalona, Beatriz García Béjar, Rafael Granados, Antonio de la Hoz, José Pérez, Álvaro Ramírez, Abelardo Sánchez.

PRESENTACIÓN

En este número de Febrero, se han recogido las noticias más relevantes para nuestra Facultad en las últimas semanas. Incluye las diferentes actividades realizadas en el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el acto homenaje a Antonio de Lucas Martínez con motivo de su jubilación, la entrega de la condecoración Encomienda con Placa de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio a Ernesto Martínez Ataz, la concesión de los premios "Reconocimientos del Consejo Social" a Enrique Díez y al Grupo de Innovación Docente. Además, se incluyen las secciones de tesis doctorales defendidas, estancias, conferencias, artículos publicados por nuestros compañeros, entre otras noticias.

El comité editorial.

Más de 300 niños pasan un día como "científicos en prácticas"



Inauguración de Mujeres en la Ciencia

Con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, alumnos de 6º de Primaria de los centros educativos de Ciudad Real disfrutaron de los divertidos experimentos que una veintena de científicas de la UCLM han preparado.

Más de 300 niños de Ciudad Real disfrutaron de un día como "científicos en prácticas", con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, que se conmemora el 11 de febrero. Alumnos de 6º de Primaria de los centros educativos de Ciudad Real disfrutaron de los divertidos experimentos que una veintena de científicas de la UCLM prepararon en los laboratorios de las facultades de Medicina, Químicas, la Escuela de Industriales, Caminos y Agrónomos.

La científica y profesora de la UCLM Gloria Rodríguez explicó que "el objetivo es visibilizar el papel de la mujer en la ciencia, porque muchas veces no somos conscientes de que hay muchas mujeres trabajando en la ciencia, la tecnología y la ingeniería, unas profesiones que a veces se relacionan más con los hombres y en las que nosotras estamos haciendo cosas y avances importantes", quien subrayó que "queremos transmitir esa idea de que las niñas pueden ser científicas cuando sean mayores". En este sentido, la profesora de la UCLM resaltó la importancia de que las niñas tengan referentes locales: sus madres, tías, vecinas... "queremos que nos vean, porque de esta manera seguro que es más fácil que se acerquen a la ciencia".

Por su parte, Carmen Díaz, delegada de rector para políticas de igualdad, manifestó que la Universidad ha desarrollado numerosas actividades con motivo del 11F, que han llegado a más de 110 centros y 5.200 escolares. Todas con el objetivo de poner el foco en las actividades de las científicas de la región y para que sean referentes para las próximas generaciones. A la jornada asistieron representantes de la Junta de Comunidades, la Diputación Provincial y el Ayuntamiento de Ciudad Real, que subrayaron la importancia de poner en valor la labor que realizan las científicas y su talento.

DÍA DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA

Participación de la Facultad

En la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas se recibió a dos grupos de 6º de Primaria del Colegio Santo Tomás de Villanueva de Ciudad Real.

Tras un breve saludo de la Vicerrectora de Estudiantes, M. Antonia Herrero, les impartió una breve charla, titulada “La melodía de nuestro ADN”. A continuación, realizaron, divididos en grupos, tres experimentos diferentes, en los que participaron investigadoras de la Facultad, de los tres grados. Los experimentos tuvieron títulos tan sugerentes como: “Electrolisis de agua: H_2 como generador de energía”, “Alimentos mágicos”, “Cristalización, esferificación y ¡Corre, pimiénta!”, “Paseo por la Química Orgánica”, “El mundo invisible de los alimentos” y “La química del azul”. También se les entregaron unas pegatinas relativas al tema, un folleto con una breve información sobre mujeres investigadoras de la Historia y un certificado donde iban rellenando los experimentos que llevaban a cabo.

Desde la Comisión de Igualdad de la Facultad se agradece la colaboración de todas estas investigadoras que han participado con gran entrega y entusiasmo.



HOMENAJE

La comunidad académica de químicos del Campus de Ciudad Real homenaja al profesor De Lucas Martínez con motivo de su jubilación



La planta piloto del Instituto de Tecnología Química y Medioambiental de la UCLM lleva desde hoy su nombre

La Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en el Campus de Ciudad Real, el Departamento de Ingeniería Química y el Instituto de Tecnología Química y Medioambiental brindó un homenaje a su profesor Antonio de Lucas Martínez con motivo de su jubilación. Sus compañeros, autoridades académicas, amigos y familiares reconocieron a un hombre “eficaz”, “exigente”, “siempre dispuesto a ayudar” y que ha conseguido “grandes éxitos” para la Universidad regional. El suyo da nombre desde este homenaje a la planta piloto del ITQUIMA.

El catedrático de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) Antonio de Lucas Martínez recibió el reconocimiento, el cariño y el aplauso de sus compañeros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, del Departamento de Ingeniería Química y del Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA) durante el acto homenaje que le han brindado con motivo de su jubilación, tras toda una dilatada trayectoria académica dedicada a la docencia, la investigación y la gestión. En dicho acto se descubrió una placa con la denominación del espacio planta piloto “Antonio de Lucas Martínez”.

De Lucas Martínez llegó a la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real en 1989, procedente de la Universidad Complutense de Madrid, y fue el encargado de dirigir el Departamento de Ingeniería Química de la UCLM durante sus primeros cinco años de existencia. Desde el primer momento consideró a la UCLM como su universidad, como él mismo reconoció en el concurrido acto celebrado en el vestíbulo del ITQUIMA y en el que intervinieron diferentes autoridades académicas, amigos y familiares en el que fue una “clara demostración de afecto y agradecimiento”.

Los participantes, en sus distintas intervenciones, se refirieron al profesor De Lucas Martínez como una persona “eficaz”, “exigente”, “pragmática”, “siempre dispuesta a brindar su ayuda y experiencia a su familia profesional y académica”, y “un profesor de los de verdad, que deja una huella imborrable” y que ha conseguido “grandes éxitos” para esta universidad.

HOMENAJE



Entre los presentes, el rector de la UCLM, Julián Garde, destacó del profesor Antonio de Lucas, conocido en el ámbito académico por todos como Toni, su personalidad “tremendamente atractiva, en el plano intelectual, académico y humano”. Igualmente, dijo del mismo que es una de las personas “más importantes para la historia de nuestra universidad” y un “claro ejemplo de generosidad”, al haber formado en su grupo de investigación a 21 catedráticos de universidad, lo que “requiere tiempo y conocimiento”.

Junto al rector, en este acto intervinieron los exrectores Luis Arroyo -por videoconferencia-, Ernesto Martínez y Miguel Ángel Collado; el decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Manuel Rodrigo; el director del Departamento de Ingeniería Química de la UCLM, Juan Francisco Rodríguez; el director del ITQUIMA, Manuel Carmona; además de amigos y familiares.

Doctor en Ingeniería Química por la Universidad Complutense de Madrid y Programa de Perfeccionamiento Directivo por el IESE de la Universidad de Navarra, fue vicerrector de la UCLM durante 13 años en distintas áreas. Autor de 25 libros especializados, cuatro de ellos en el campo de la economía aplicada, ha publicado 274 artículos científicos, la mayoría en revistas internacionales de elevado índice de impacto, ha participado en 58 proyectos competitivos de investigación y desarrollo tecnológico y ha sido director de 30 tesis doctorales, ocho de ellas con mención europea o internacional. El profesor De Lucas Martínez acumula una dilatada carrera investigadora en el campo de las tecnologías química y medioambiental, tiene reconocidos siete sexenios de actividad investigadora. Ha tenido entre sus principales ámbitos de interés la colaboración universidad-empresa y su labor profesional ha sido reconocida con numerosos premios y reconocimientos.

Gabinete de Comunicación UCLM. Ciudad Real, 24 de enero de 2023.

El catedrático de la UCLM Ernesto Martínez recibe la Encomienda con Placa de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio



Ernesto Martínez Ataz recoge la condecoración Encomienda con Placa de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio. Distinción otorgada por el Ministerio de Educación y Formación Profesional.

El Ministerio de Educación y Formación Profesional ha celebrado el acto de entrega de distintas condecoraciones de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio, que reconocen la contribución de personas o entidades a los campos de la educación, la ciencia, la cultura, la docencia y la investigación.

El catedrático de Química Física de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) Ernesto Martínez Ataz ha recibido la condecoración Encomienda con Placa de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio que otorga el Ministerio de Educación y Formación Profesional y que le fue concedida el pasado mes de marzo según orden publicada en el Boletín Oficial del Estado. La ceremonia de entrega ha tenido lugar en la sede del Ministerio y ha estado presidida por el secretario de Estado de Educación, José Manuel Bar. En total se han entregado 21 condecoraciones.

Ésta es una distinción de carácter honorífico que “premia a las personas físicas y jurídicas y a las entidades tanto españolas como extranjeras, que se hayan distinguido por los méritos contraídos en los campos de la educación, la ciencia, la docencia y la investigación o que hayan prestado servicios destacados en cualquiera de ellos en España o en el ámbito internacional”.

CONDECORACIÓN

El profesor emérito Martínez Ataz, rector de la UCLM entre los años 2003 y 2011, acumula una dilatada trayectoria académica, investigadora y de gestión universitaria. En su etapa como gestor estuvo al frente de varios vicerrectorados y de los departamentos de Química y de Química-Física, y ocupó la dirección del Instituto de Investigación en Combustión y Contaminación Atmosférica de la institución académica desde enero de 2012 hasta diciembre de 2021. Su carrera investigadora se ha centrado en la espectroscopia láser, fluorescencia inducida por láser, estudio de la dinámica de estados excitados de moléculas pequeñas y dinámica de reacciones rápidas en fase gaseosa y estudios de química atmosférica. Su trabajo ha sido reconocido a nivel nacional e internacional con la concesión de varios doctorados *honoris causa*, distinciones y cargos en distintas organizaciones.

La Orden de Alfonso X el Sabio recupera en el año 1939 la finalidad y los objetivos de otra orden creada en el año 1902 durante el reinado de Alfonso XIII, la Orden Civil de Alfonso XII. En la actualidad, está regulada por el Real Decreto 954/1988, norma que establece las diferentes categorías: Collar, Gran Cruz, Encomienda con Placa, Encomienda, Cruz, Corbata y Placa de Honor. La Orden tiene como Gran Maestro a su Majestad el Rey.

Gabinete de Comunicación UCLM. Ciudad Real, 21 de diciembre de 2022.

El profesor Enrique Díez Barra será uno de los premios 'Reconocimientos' del Consejo Social de la UCLM



Un momento de la celebración del Pleno del Consejo Social.

© Gabinete de Comunicación UCLM.

El catedrático de Química Orgánica de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) Enrique Díez Barra recibirá uno de los premios 'Reconocimientos' del Consejo Social, según ha acordado el órgano colegiado de participación de la sociedad castellanomanchega en la institución académica durante el pleno celebrado en el Campus de Cuenca. El pleno del Consejo Social de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) se ha reunido en el Campus de Cuenca en sesión ordinaria presidida por Félix Sanz Roldán, con la asistencia del rector, Julián Garde, y del resto de los miembros de este órgano colegiado de representación de la sociedad castellanomanchega en la universidad regional.

En el orden del día de la reunión figuraba entre otras cuestiones la concesión de los premios "Reconocimientos del Consejo Social" correspondientes a la última convocatoria, así como la aprobación de una nueva convocatoria de estos premios. Entre las novedades de esta nueva edición figura la creación de un Premio de Honor que se concederá a figuras destacadas del panorama nacional e internacional.

La relación de los premiados en la actual convocatoria incluye al catedrático de Química Orgánica de la UCLM Enrique Díez Barra en la categoría de Investigación. El profesor Díez Barra está vinculado a la Universidad regional desde su creación, y ya en 1985 fue decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas del Campus de Ciudad Real. Además, y entre otras responsabilidades, ha sido vicerrector de Profesorado y Ordenación Académica de la UCLM y, hasta 2004, dirigió el CICAT (centro predecesor del Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada, IRICA) y el Departamento de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica.

RECONOCIMIENTO

Además, recibirán sus distinciones los estudiantes Lydia Fernández Arias, en el área de Educación, Artes y Humanidades; Eva Díaz Hernández, en Ciencias Naturales y Exactas; Jaime Rubio Sanz, en Ciencias de la Salud; Sergio Sánchez París, en Ciencias Sociales y Jurídicas; y José Manuel Céspedes Castro, en Ingenierías y Arquitectura.

La lista en la modalidad “Reconocimiento a la excelencia universitaria” se completa con el Grupo de Innovación Docente Aprendiendo (Alberto Notario y Yolanda Díaz de Mera de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas), en la categoría de Innovación docente; y con Santiago Gutiérrez Casanova, entre el Personal de Administración y Servicios.

El Consejo Social ha concedido también sus reconocimientos a Industrias Cárnicas Lorient Piqueras, SA (Incarlopsa) en la modalidad de Colaboración Sociedad-Universidad; a Víctor Vicente Vázquez, por su Trayectoria Profesional; y a Andrés Moreno Rodríguez, de Zefrict Technologies; y a IGOID Sportec, con los premios Mónico Sánchez de Reconocimiento al emprendimiento.

Los premios ‘Reconocimientos’ del Consejo Social suelen entregarse en el mes de septiembre en el Campus de Albacete, coincidiendo con la celebración de la Feria.

Gabinete Comunicación UCLM. Cuenca, 16 de febrero de 2023.

Catalizadores de tipo un componente para la activación de CO₂ y sustratos de origen natural

Doctoranda: María del Prado Caballero Espinosa

Directores: Dr. Agustín Lara Sánchez y Dr. Juan Tejeda Sojo

Departamento de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica



El pasado 20 de diciembre de 2022, en el aula Pérez Rubalcaba de la Biblioteca de la Universidad de Castilla-La Mancha, tuvo lugar la defensa de la Tesis Doctoral de María del Prado Caballero Espinosa titulada “Catalizadores de tipo un componente para la activación de CO₂ y sustratos de origen natural”. Este trabajo se ha desarrollado en el área de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, bajo la dirección de los Profesores Agustín Lara Sánchez y Juan Tejeda Sojo.

El modelo actual de producción y consumo genera muchos residuos que, en muchas ocasiones, no vuelven a ser reciclados o reutilizados, lo que a veces constituye un grave problema social (economía, salud, cambio climático, medio ambiente, etc.), de ahí el gran interés que está suscitando la transformación de dichos residuos en productos químicos de alto valor añadido como los carbonatos cíclicos y los polímeros biodegradables.

En la actualidad existen pocos procesos químicos que utilizan el CO₂ como fuente de carbono C1 debido a su baja reactividad. La industria química utiliza menos del 1% del total de las emisiones de CO₂, por ello, surge la necesidad de desarrollar nuevos procesos industriales a gran escala que incorporen esta molécula. De esta forma, en esta Tesis Doctoral se han preparado carbonatos cíclicos, a partir de CO₂ y epóxidos, obteniéndose elevadas conversiones y excelentes rendimientos, algunos de estos carbonatos cíclicos se obtuvieron de aceites vegetales de desecho, no aptos para el consumo humano, que proceden de semillas oleaginosas (girasol, colza, calabaza, linaza y uva), frutos secos (avellanas, pistachos, almendras y nueces) y frutas (oliva u orujo).

Por otro lado, se ha estudiado el comportamiento magnético de una familia de complejos de hierro(II) y de hierro(III) con ligandos tipo heteroescorpionato, empleando técnicas como la espectroscopia de Mössbauer y la Magnetometría de Squid. La actividad catalítica de estos complejos de hierro se ha estudiado, en condiciones suaves de reacción, en la síntesis de carbonatos cíclicos y en la síntesis de poliésteres biodegradables. Estos últimos merecen una mención especial, ya que su síntesis presenta una elevada relevancia para reducir el consumo de materiales plásticos, que causan la contaminación de las aguas, y como consecuencia, podrían ocasionar graves daños en la salud humana por la ingesta de microplásticos durante el seguimiento de la cadena alimentaria.

Como conclusión, es importante indicar que hay que seguir desarrollando nuevos sistemas catalíticos que puedan emplearse como catalizadores para la síntesis de compuestos heterocíclicos de elevado interés, que retengan la molécula de CO_2 durante largos periodos de tiempo, como los carbonatos cíclicos, para así disminuir la presencia del dióxido de carbono de la atmósfera, ya que es uno de los principales causantes del efecto invernadero.

Atmospheric and astrochemical reactivity of oxygenated compounds and potential substitutes of greenhouse gases

Doctorando: Sergio Blázquez González

Directores: Dra. Elena Jiménez Martínez y Dr. José Albaladejo Pérez

Departamento de Química Física



Esta tesis doctoral se divide en dos partes. La primera parte concierne a la reactividad en fase gaseosa de compuestos fluorados y oxigenados bajo las condiciones físicas de la atmósfera terrestre. La segunda parte se centra en la reactividad en fase gaseosa de compuestos oxigenados a las temperaturas del medio interestelar. Aunque estos dos entornos son *a priori* muy diferentes (y lo son en términos de temperatura y presión), tienen en común que el primer paso de oxidación de las moléculas orgánicas en ambos entornos puede darse mediante la reacción con radicales hidroxilo (OH).

Reactividad atmosférica de compuestos oxigenados y fluorados

La emisión de contaminantes tanto antropogénicos como naturales tiene efectos importantes en la capacidad oxidativa de la atmósfera. El uso de clorofluorocarbonos (CFCs) e hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) (contaminantes que destruyen la capa de ozono) fue prohibido en el Protocolo de Montreal (1989). Desde entonces se han propuestos numerosos sustitutos, como hidrofluorocarbonos (HFCs), que en general se degradan más rápidamente en la atmósfera, aunque siguen teniendo un impacto notable en la atmósfera. En las últimas décadas se han propuesto los hidrofluoroéteres (HFEs) como buenos sustitutos para los HFCs, ya que el grupo éter les confiere una reactividad mayor, reduciendo así su efecto en el calentamiento global.

El compuesto fluorado con mayor impacto en el calentamiento global de la atmósfera es el SF₆, siendo su potencial de calentamiento global (GWP) a un horizonte temporal de 100 años con respecto al CO₂ de 26700. Es decir, la emisión de 1 kg a la atmósfera de SF₆ tiene el mismo efecto que la emisión de 26,7 toneladas de CO₂. Este gas se utiliza ampliamente en la industria y su uso no ha dejado de aumentar en las últimas décadas. Hoy en día, se proponen los perfluoronitrilos (PFNs) como una familia de potenciales sustitutos de SF₆, ya que poseen propiedades fisicoquímicas similares.

Además, otra familia de contaminantes que se emiten a la atmósfera son los aldehídos. Estos se emiten a la atmósfera tanto de forma natural como de forma antropogénica, contribuyendo a la formación de contaminantes secundarios y teniendo implicaciones en la química troposférica y la contaminación a nivel local.

En esta tesis doctoral se ha llevado a cabo las medidas cinéticas en fase gaseosa de la constante de velocidad en función de la temperatura y de la presión de las reacciones del radical OH con cuatro HFEs, con un PFN y con dos aldehídos. Para ello se ha utilizado un método absoluto usando el sistema láser PLP-LIF (*Pulsed Laser Photolysis-Laser Induced Fluorescence*). Además, durante una estancia de tres meses en la Universidad de Creta en Heraclión (Grecia) se determinaron las constantes de velocidad en función de la temperatura y de la presión de uno de los HFEs con átomos de cloro. Se ha evaluado así su idoneidad como potenciales sustitutos de gases de efecto invernadero utilizados en la industria en el caso de los compuestos fluorados, y las potenciales implicaciones de los aldehídos a escala local.

Reactividad astroquímica de compuestos orgánicos oxigenados

El medio interestelar se define como el espacio entre las estrellas, cuya composición es alrededor de 99 % de gas y 1 % de polvo. La parte gaseosa se compone de alrededor de un 75 % de hidrógeno, un 25 % de helio y menos de un 1 % de otras especies, incluyendo iones, moléculas y átomos. A día de hoy se han detectado 272 especies diferentes en el medio interestelar. Estas especies se localizan en diferentes tipos de nubes moleculares, donde las temperaturas varían entre los 10 y 100 K. A estas temperaturas tan bajas algunas de las reacciones, como las que se producen con el radical OH, presentan una dependencia negativa con la temperatura, es decir, que al disminuir la temperatura la constante de velocidad aumenta. Por tanto, los modelos astroquímicos no pueden servirse de extrapolaciones de las constantes de velocidad desde temperaturas mayores y son necesarias las medidas experimentales de estas cinéticas.

En esta tesis doctoral se ha determinado la dependencia de la constante de velocidad de las reacciones de OH con metanol, acetona y acetaldehído (especies detectadas en el medio interestelar en numerosas fuentes) en función de la temperatura entre 11,7 y 177,5 K, y, siempre que ha sido posible, en función de la densidad atómica o molecular. Para ello se ha utilizado un método absoluto usando el sistema CRESU (*Cinétique de Réaction en Ecoulement Supersonique Uniforme, o Cinética de Reacción en Expansión Supersónica y Uniforme*) junto con las técnicas láser PLP-LIF. Los resultados obtenidos se han incluido en modelos astroquímicos utilizados para explicar las abundancias relativas observadas de distintas especies en diferentes entornos del medio interestelar.

Los resultados obtenidos en esta tesis doctoral han dado lugar a 8 publicaciones en revistas científicas de alto impacto, a 2 publicaciones en proceedings de la International Astronomical Union, así como numerosas contribuciones en congresos nacionales e internacionales.

Aplicación de ultrasonidos y microondas como técnicas innovadoras en la industria enológica

Doctoranda: Raquel Muñoz García

Directores: Dra. María Soledad Pérez Coello y Dra. María Arévalo Villena

Departamento de Química Analítica y Tecnología de Alimentos



Las mayores inversiones en innovación en la industria enológica se realizan en el área de procesos, estando encaminadas a mejorar los equipos e instalaciones para conseguir productos de mejor calidad. En este sentido, en el campo de la Enología diversas tecnologías emergentes se están investigando en los últimos años con el objetivo de que su aplicación permita optimizar recursos y espacios a nivel de bodega consiguiendo además un incremento en la calidad organoléptica y microbiológica del producto.

El uso de técnicas innovadoras no térmicas tales como los ultrasonidos y las microondas de baja potencia modifican la cinética microbiana de microorganismos característicos de ecosistemas enológicos, así como las propiedades sensoriales de los vinos. Evitando el uso de aditivos y conservantes.

Desde un punto de vista microbiológico se ha observado que el efecto ocasionado depende tanto del tipo de combinación como del microorganismo evaluado, llegando en este sentido a ser cepa dependiente. El comportamiento microbiano después de la exposición a las ondas en soluciones ideales es diferente al hallado en un mosto comercial. La complejidad de la matriz parece atenuar los efectos provocados por los ultrasonidos y las microondas. Los resultados observados con la aplicación de las tecnologías emergentes son equiparables a aquellos obtenidos con un tratamiento térmico convencional de pasteurización flash.

Desde el punto de vista físico-químico se determinó el efecto de la aplicación de microondas en la fase de maceración de uvas tintas sobre los compuestos del aroma del vino y de sus precursores, así como sobre la microbiota autóctona del mosto. El tratamiento con microondas aumentó significativamente la fracción libre y ligada de la mayoría de los compuestos varietales en el mosto. Los vinos procedentes de la maceración con microondas mostraron una cinética de fermentación más rápida y una fase de latencia más corta, lo que provocó un aumento de algunos compuestos volátiles de relevancia sensorial. La ausencia de SO₂ provocó una disminución de la concentración de algunos compuestos volátiles, principalmente ácidos grasos y ésteres.

Además, los tratamientos de ultrasonidos y microondas realizados a los vinos durante el envejecimiento sobre lías son efectivos para conseguir una mayor liberación de compuestos provenientes de las levaduras como son los aminoácidos y algunos compuestos volátiles.

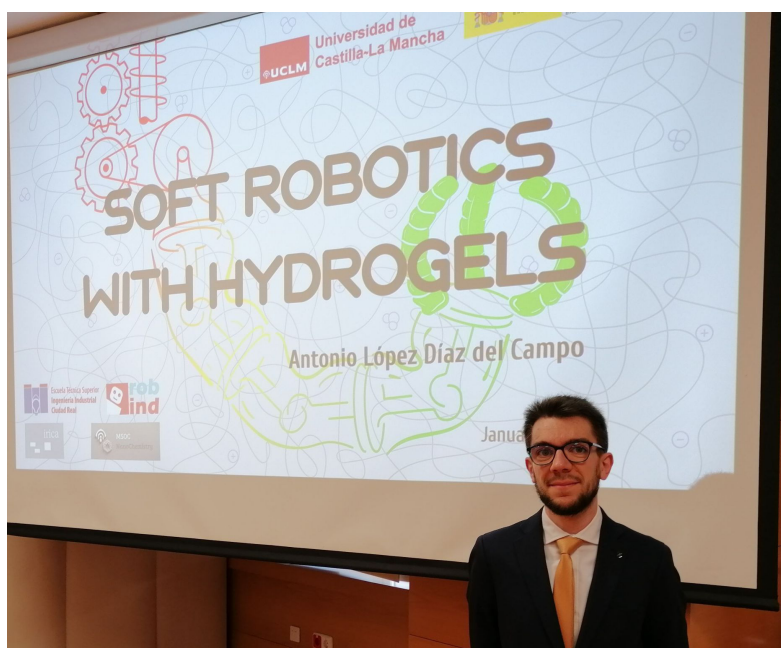
También estas técnicas se observaron durante la crianza con virutas de roble americano y francés y se vio una aceleración de dicho proceso. Por un lado, las microondas provocaron una mayor extracción de volátiles, en cambio el tratamiento con ultrasonidos favoreció la extracción de compuestos de mayor relevancia sensorial, que los vinos en los que se había llevado a cabo una crianza tradicional.

Por todo lo recogido anteriormente, el uso de técnicas innovadoras no térmicas en el sector enológico podría implementarse en dicho sector. No obstante, se requieren más estudios para comprender mejor sus mecanismos de acción y poder así obtener de ellas el mayor rendimiento posible.

Soft robotics with hydrogels

Doctorando: Antonio López Díaz del Campo

Directores: Dra. Ester Vázquez Fernandez Pacheco y Dr. Andrés Salomón Vázquez Fernandez Pacheco

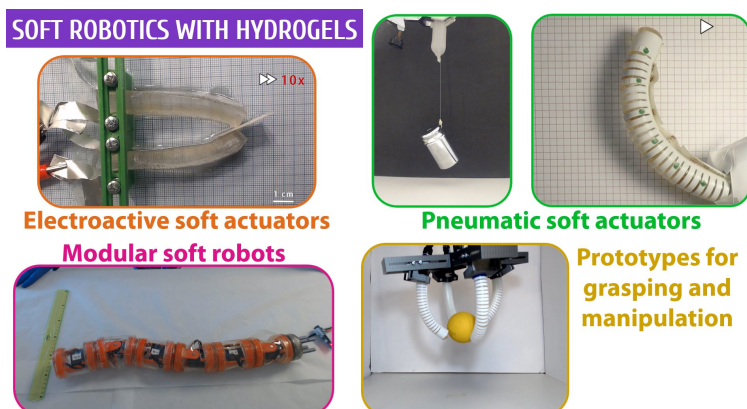


Los robots tradicionales fabricados de materiales rígidos son peligrosos a la hora de trabajar junto a humanos, pudiéndoles causar graves lesiones o incluso la muerte. Como respuesta a este problema, han surgido nuevas vías de investigación robótica, entre ellas, la robótica blanda, campo muy joven que en los últimos diez años ha experimentado un gran crecimiento. La robótica blanda emplea materiales blandos y deformables con el fin de eliminar cualquier riesgo para las personas. Siliconas, gomas y otros elastómeros son las principales opciones para la fabricación de robots blandos, aunque los materiales inteligentes, que son aquellos capaces de responder a estímulos externos (p. ej., campo eléctrico, campo magnético, luz, etc.), están ganando cada vez más importancia. Es en este grupo donde se engloban los hidrogeles, que son polímeros capaces de absorber grandes cantidades de agua sin desintegrarse y que pueden poseer propiedades muy interesantes como biocompatibilidad, biomimetismo, autocurado o respuesta a múltiples estímulos.

La presente tesis busca la utilización de un determinado hidrogel, denominado CANESHA, en robótica blanda. En concreto, se tratarán de explotar dos de sus cualidades más importantes, conductividad eléctrica y autocurado, para mejorar diseños robóticos ya existentes o desarrollar otros nuevos que se aprovechen de estas características. Por tanto, esta tesis queda enmarcada en dos campos que están en auge en la actualidad, robótica blanda y materiales inteligentes, siendo una tesis de notable carácter multidisciplinar.

En particular, la tesis comienza proporcionando una visión global de la robótica blanda, haciendo un repaso del estado del arte en materiales, actuadores, sensores y aplicaciones. Posteriormente, se proporciona una descripción detallada del hidrogel CANESHA y la caracterización de sus propiedades relevantes en esta tesis, como propiedades mecánicas, eléctricas o autocurado, entre otras. Una vez expuesto todo lo referente al material, se presentan las diferentes aplicaciones o demostradores robóticos que son resultado de esta tesis. Primero, un par de actuadores electroactivos, de los cuales se incluye su modelado basado en principios físicos, que prueban la posibilidad de actuación eléctrica de hidrogeles en medios no acuosos. Después, dos actuadores neumáticos –un músculo lineal y un actuador capaz de curvarse– que se benefician del autocurado del hidrogel. Además, el actuador de curvatura posee un sensor propioceptivo que permite su control automático, también incluido en la tesis. Posteriormente, se presenta una novedosa arquitectura modular blanda que pretende solventar algunas de las problemáticas existentes en las conexiones modulares de robots blandos. Por último, se incluyen un par de prototipos enfocados a la manipulación robótica: un sensor táctil y una garra robótica blanda.

De este modo, la tesis abarca una gran cantidad de disciplinas ingenieriles, como diseño, modelado, simulación, instrumentación o control, así como otras muy distintas propias de la ciencia de materiales, como síntesis, fabricación o caracterización, y demuestra la posibilidad de uso de hidrogeles en robótica blanda.



Caracterización del potencial enológico de variedades minoritarias de la región de Castilla-La Mancha y estudio de la influencia de diferentes innovaciones agronómicas y tecnológicas

Doctorando: Juan Antonio Delgado Sánchez-Migallón

Directores: Dr. Miguel Ángel González Viñas y Dra. Eva Sánchez-Palomo Lorenzo

Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos



El pasado 31 de enero tuvo lugar en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas del campus de Ciudad Real la defensa de la Tesis Doctoral de Juan Antonio Delgado Sánchez-Migallón, estudiante del programa de doctorado en Viticultura, Enología y Sostenibilidad con título: "Caracterización del potencial enológico de variedades minoritarias de la región de Castilla-La Mancha y estudio de la influencia de diferentes innovaciones agronómicas y tecnológicas". Esta Tesis Doctoral estuvo dirigida por el Dr. Miguel Ángel González Viñas y la Dra. Eva Sánchez-Palomo Lorenzo, pertenecientes al departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Castilla-La Mancha y obtuvo la máxima calificación por parte del tribunal, el cual estaba compuesto por la Dra. Antonia García Ruiz (Universidad de Castilla-La Mancha), la Dra. Montserrat García Raurich (Universidad de León) y el Dr. Fernando Lafont Déniz (Universidad de Córdoba).

La Tesis Doctoral tuvo un doble objetivo el cual fue por un lado la caracterización del potencial enológico de vinos elaborados con variedades de uvas blancas y tintas autóctonas y de reciente implantación consideradas minoritarias en la región de Castilla-La Mancha y por otro estudiar el efecto que dos técnicas culturales, aplicación de riego y de compost de orujo de uva, y dos técnicas alternativas a la vinificación tradicional, co-vinificación y adición de virutas de roble, tienen en la tipicidad aromática de los vinos elaborados con estas variedades de uva.

Los resultados obtenidos en esta investigación han puesto de manifiesto como todas las variedades de uva estudiadas presentaron desde el punto de vista químico y sensorial un gran potencial aromático cuya complejidad se vio incrementada con la aplicación del riego y del compost de orujo de uva en las dosis ensayadas, así como con las innovaciones tecnológicas utilizadas.

Esta investigación asegurará la permanencia de estas variedades entre nuestros cultivos lo que supondrá un aumento de la biodiversidad de la región de Castilla-La Mancha. Además, el empleo de estas variedades, así como la aplicación de las técnicas culturales y las innovaciones tecnológicas estudiadas permitirá al sector enológico, aumentar la oferta al consumidor que llevará consigo la diversificación de un mercado monocorde favoreciéndose la diferenciación de nuestros vinos en el mercado nacional e internacional.

Esta tesis doctoral se enmarca en la línea de investigación de recuperación de variedades de uva minoritarias de Castilla-La Mancha desarrollada por el grupo *Oenus-Naturalia* de la Universidad de Castilla-La Mancha y ha dado lugar a 7 publicaciones científicas en revistas de alto impacto, así como a más de una decena de contribuciones a congresos de ámbito nacional e internacional.

Hassay Medina Díaz: estancia en Portugal



Soy Hassay Medina, estudiante de doctorado de cuarto año, me encuentro vinculada al grupo de Investigación EARTH del Departamento de Ingeniería Química en Ciudad Real, especializado en la implementación de tecnologías integradas de recuperación ambiental. Tuve el placer de vivir una de las etapas más atractivas e interesantes durante mi formación predoctoral para optar a la mención internacional del programa de Doctorado: una estancia de investigación. Aunque soy colombiana y de por sí, vivir en España ha sido un proceso de adaptación a cosas nuevas, poder hacerlo en otro país también me generaba ilusión. Es una experiencia que te saca de tu zona de confort, que te obliga a desenvolverte profesional y personalmente en otro idioma, a conocer nuevas formas de trabajo, a sumergirte en una cultura diferente y a grabarte de nuevo la ubicación del material de laboratorio. La llevé a cabo en el Departamento de Ciência e engenharia do ambiente del NOVA School of Science and Technology de la Universidad NOVA de Lisboa, en el campus de Caparica, Portugal.

Fueron 3 meses trabajando de la mano con el grupo de investigación RESOLUTION LAB, bajo la orientación de la Dra. Joana Almeida y la supervisión de la Dra. Alexandra Ribeiro, quienes me dieron acompañamiento al 100% e hicieron muy agradable mi estancia, al igual que otros compañeros (Flavia, João, André, Paula y Nazaré). El trabajo desarrollado estuvo orientado hacia el tratamiento electrodiálítico de residuos mineros para la extracción de Litio, un componente clave para la fabricación productos esenciales, de gran relevancia mundial en relación con la transición energética y el desarrollo tecnológico. Por suerte, la calidad de las instalaciones y la gran experiencia del grupo en este tema, me permitieron adaptarme fácilmente y realizar trabajo experimental con total fluidez.

Pero no todo fue trabajo, también tuve la oportunidad de conocer más a profundidad las diferentes zonas que componen a Lisboa (Almada, Caparica, Setúbal) y un poco del Norte de Portugal (Oporto). Mi parte favorita era observar la inmensidad del Rio Tajo con la lucidez del sol o el sombrío espectro de los días nublados, durante el recorrido en Comboio desde el margen Sur de Lisboa hacia el centro de ésta. Me encantó la belleza de los atardeceres en las playas portuguesas y la deliciosa gastronomía que se puede encontrar por donde quiera que camines, la típica Francesinha, variedad de pescados "grelhados" (salmón, bacalao, sardinas), pastel de nata, entre otros. Aunque solo llevaba una base de portugués, aproveché para poco a poco fortalecerlo hasta el punto de hacerlo parte de mi día a día con naturalidad. Esa fue una de las cosas que más rescato, pues me permitió sentirme aún más cercana a su cultura y forma de vida. Con un sentimiento de "*saudade*", como lo utilizan los portugueses para expresar nostalgia por el recuerdo de algo, culminé una etapa llena de nuevo aprendizaje, nuevos amigos y experiencias vividas.

Trayectoria científica de Daniel Iglesias



Daniel Iglesias Asperilla

Investigador Ramón y Cajal

MSOC Nanochemistry Lab (<https://msocnanochemistrygroup.com/>),
IRICA – Facultad de ciencias y Tecnologías Químicas

Estimados lectores de la revista Molécula, mi nombre es Daniel Iglesias Asperilla y desde el pasado 1 de enero soy investigador Ramón y Cajal en el Área de Química Orgánica de nuestra Facultad. Hace unas semanas, la dirección de la revista me sugirió que sería interesante escribir este artículo para mostrar, sobre todo a los más jóvenes, un ejemplo de carrera científica, ya que los contratos Ramón y Cajal suponen un paso muy importante para la estabilización en el presente sistema universitario.

Mi carrera científica se caracteriza por su alto grado de internacionalización. Desde el inicio de la Licenciatura en Químicas hasta el día de hoy he vivido en cuatro países y he pasado nueve años fuera de España (Ilustración 1). Esto no debería desanimar a los estudiantes más reticentes a salir del país, pues este es sólo el ejemplo de mi carrera científica y no por ello debe ser replicado.

En cuanto a mi formación de base se podría decir que soy una especie doblemente en extinción. Primero, porque soy de las últimas promociones de Licenciatura. Segundo, porque pertenezco a 'los de Toledo', un grupo de estudiantes que realizaban el primer ciclo en Toledo y venían a Ciudad Real a rematar la carrera. En mi tercer año me fui de Erasmus a Aberdeen, al norte (muy norte, muy frío y muy lluvioso) de Escocia. Allí descubrí cuanto me fascinaba vivir en el extranjero rodeado de gente de infinidad de nacionalidades.

TRAYECTORIA

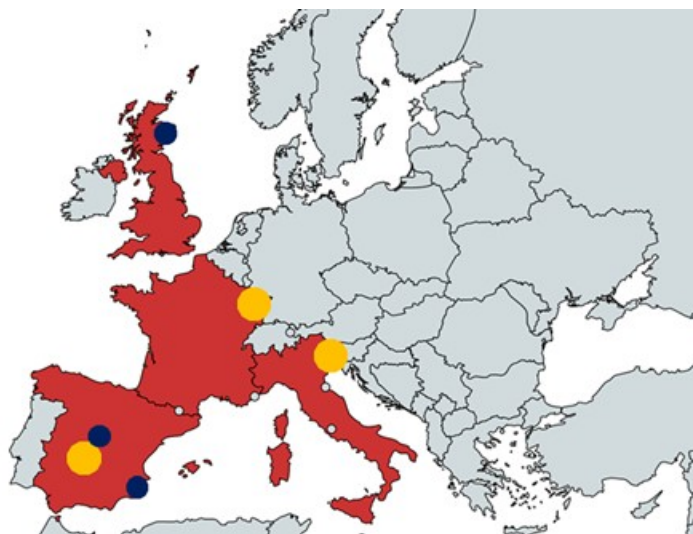


Ilustración 1. Mapa mostrando los países en los que he desarrollado mi carrera. En amarillo los lugares en los que he pasado más tiempo: Ciudad Real (España), Estrasburgo (Francia) y Trieste (Italia); y en azul los lugares con estancias más breves: Madrid (España), Valencia (España), Aberdeen (Reino Unido).

Sin apenas saber lo que era un ‘paper’ o un doctorado, comencé a tontear con la investigación durante el último año de **Licenciatura** en el que trabajé en los laboratorios de Química Orgánica bajo la supervisión de Pilar Prieto. Aquello me encantó. Pilar me supo transmitir su pasión y buen hacer y yo estaba decidido a realizar mi doctorado en aquel laboratorio. Estábamos en el año 2012 y la financiación era muy escasa por aquel entonces. Así que por desgracia (o no) tuve que cambiar de laboratorio. Me pasé a la acera de enfrente, literalmente, al IRICA. Pese a que el cambio físicamente era de apenas unos metros, supuso mi iniciación en el campo de la nanoquímica y la nanotecnología de la mano de María Antonia Herrero con quien realicé mi **Máster**. Durante 12 meses tuve la ocasión de realizar una estancia breve en la Universidad Politécnica de Valencia y responder a varias preguntas importantes del proyecto que a la postre cristalizaron en tres publicaciones científicas. En ese momento sí que estaba decidido, quería realizar el doctorado en aquel laboratorio. Por desgracia (o no) estábamos en 2013, la situación económica no era boyante y con mis notas de la carrera era casi imposible recibir alguna beca para realizar el doctorado.

En esos momentos me di cuenta de que iba a ser muy complicado realizar el doctorado. Es muy difícil que apuesten por ti cuando las notas de la carrera no te avalan. Yo tuve la inmensa suerte de que Marian apostó por mí y removié Roma con Santiago, o mejor dicho Trieste, para que Maurizio Prato me acogiese en su grupo de investigación para realizar mi doctorado.

Mi **doctorado** duró tres años y medio (01/2014 al 04/2017). Desde el punto de vista personal aprendí un nuevo idioma y compartí laboratorio y experiencias con gente de hasta quince nacionalidades. Fue increíble. Desde el punto de vista científico fue excepcional pues participé en un proyecto internacional con centros de investigación punteros en Reino Unido, Suiza, España, Alemania e Italia. Además, me proporcionó herramientas valiosísimas que me sirvieron para avanzar con paso firme en la carrera investigadora.

Tras el doctorado, la codirectora de mi tesis Silvia Marchesan me acogió en su recién inaugurado grupo de investigación como **investigador postdoctoral**. Tras un año y medio de post-doc y cinco años en la Universidad de Trieste comprendí que para avanzar en la carrera investigadora debía salir de la que aún a día de hoy considero mi casa.

TRAYECTORIA

Mi siguiente etapa **postdoctoral** me llevó a la Universidad de Estrasburgo (Francia) (2019-2021). En concreto al 'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires'. Seis plantas pobladas de laboratorios de investigación punteros galardonados casi en 20 ocasiones con proyectos de la ERC, que cuenta con tres premios Nobel y un premio Kavli. Allí disfruté de la investigación en los laboratorios de Paolo Samorì y Thomas Hermans. El sitio me encantaba. Tanto es así que en 2021 me presenté al concurso nacional con el objetivo de sacar una plaza permanente en Francia. Por desgracia (o no), pese a llegar a la parte final de la oposición no resulté seleccionado. Nadie podía esperar que tras ese batacazo mi vuelta a España estaba al caer.

A mediados de 2021 las universidades españolas convocaron las **Ayudas María Zambrano** gracias a los 'fondos COVID' de la Unión Europea. Suponían una gran oportunidad para volver a España con un buen contrato de tres años de duración para hacer investigación e impartir algo de docencia. Tras ser seleccionado, en enero de 2022 me incorporé a la Universidad de Castilla-La Mancha. Este tipo de ayudas supuso volver al punto de partida con una alfombra roja, pero sin saber qué había después de esa alfombra. Ese mismo año me concedieron mi primer proyecto regional como investigador principal. Pese a que la cuantía no es muy elevada, supone un paso en firme en mi carrera investigadora.

Hace sólo algunas semanas, comencé con un contrato **Ramón y Cajal** en el mismo departamento. Estos contratos son el anhelo (a veces sin saberlo) de estudiantes de máster, doctorados o postdocs en España. Son considerados contratos de excelencia, de cinco años de duración que ofrecen estabilización a su término. Además, cuentan con una modesta dotación económica que permiten al investigador adquirir material de laboratorio, reactivos, asistir a congresos para compartir sus resultados con otros científicos, etc.

Y eso es todo por ahora. Todavía quedan muchos experimentos por hacer, muchas clases que impartir y en definitiva mucha Química por disfrutar.

Espero que dentro de 30 o 40 años me hagan falta más de 3 páginas para describir mi carrera investigadora que hoy está solo a medias.

LOS VIERNES EN EL IRICA Magnetic Techniques for Rapid Diagnostic Testing in Healthcare, Food, and Environmental Control



By Montserrat Rivas

from MAGNES Lab @ the University of Oviedo

Do you know what rapid diagnostic tests were for the COVID-19 pandemic? Will they still have a role in the future? I think so.

They have limitations, mainly their low sensitivity and quantification capacity. **Magnetic nanoparticles and sensors** can overcome such constraints and help **spread their application** to other problems in biomedicine, foods, and environmental monitoring.

I will review the magnetic nanolabels' requirements and the sensing methods, show application examples in various fields and point out future perspectives.

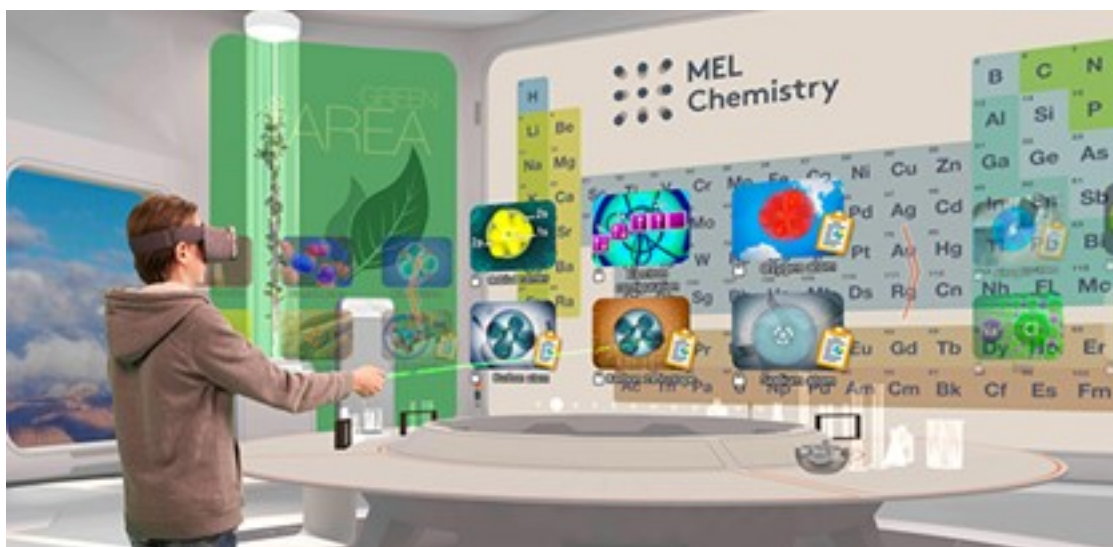
8º Foro de Innovación Docente: Realidad Virtual, Mixta/Aumentada y Metaverso en la Educación

La **Realidad Virtual (VR)** es una simulación generada por ordenador que sustituye al mundo real, cambiando la percepción de la realidad y... ¡engañando a nuestros sentidos!

Aunque se ha desarrollado en los '60, la tecnología no era todavía adecuada para aprovecharnos de sus aplicaciones... ¡hasta hoy! Entre los diversos usos de la VR encontramos los videojuegos, las visitas o tours virtuales 360º, reunirnos en una sala virtual, google street, arquitectura, arte, medicina, ciencia, educación, simuladores de vuelo, tratamiento de fobias, ...

Podemos disfrutar de la realidad virtual con cualquier 'pantalla': teléfono, tableta, ordenador, TV, ... Sin embargo, para una experiencia inmersiva en 360º necesitamos utilizar gafas de realidad virtual. Los nuevos modelos de estos dispositivos, gracias a varias cámaras y sensores, permiten el reconocimiento de los movimientos de los dedos, manos y brazos; y hasta de las expresiones faciales y del seguimiento ocular.

En educación, así como en ciencia y en tecnología, la aplicación más interesante es sin duda la posibilidad de trasportarnos a laboratorios o instalaciones virtuales en donde explorar, descubrir y aprender procedimientos experimentales, el uso de equipamiento científico, etc.



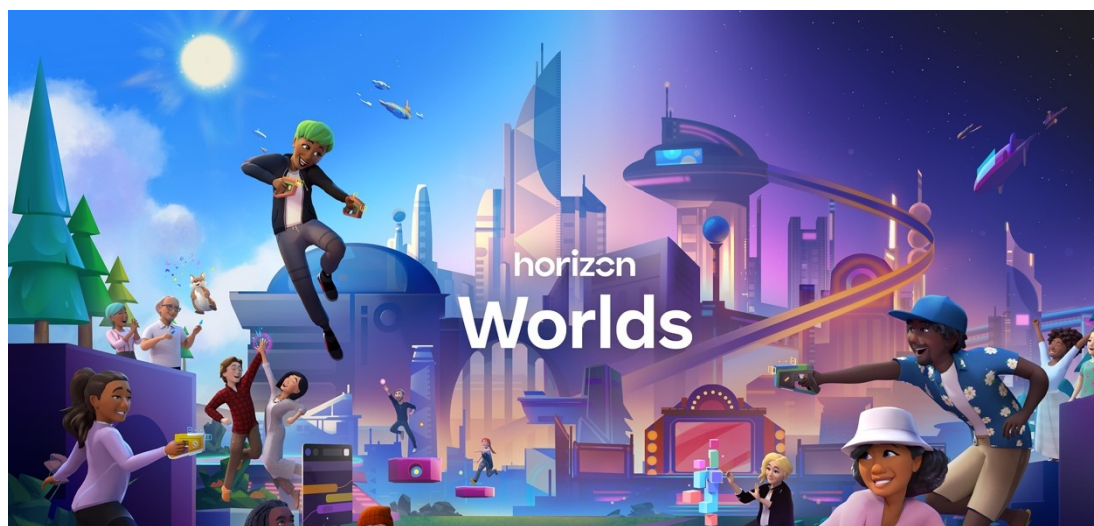
En este sentido, en el marco de un proyecto de innovación docente concedido por la Universidad, un grupo de profesores de la Facultad estamos desarrollando tours virtuales 360 de actividades prácticas de asignaturas de nuestras titulaciones. El objetivo es que los estudiantes conozcan, aprendan y se entrenen tanto con los materiales y utensilios como con los procedimientos experimentales (prelaboratorio) que tendrán que realizar posteriormente en el laboratorio real. Información completa está disponible en el siguiente enlace: https://www.uclm.es/ciudad-real/quimicas/transferencia_visibilidad/innovadocente/tours-virtuales-360.

En la **Realidad Mixta (MR) o Aumentada (AR)** el usuario se encuentra en su entorno físico real – a diferencia de la VR - pero en una realidad mejorada por la presencia de objetos, letreros, imágenes, ... virtuales que le brindan acceso a información, contenido multimedia, aplicaciones informáticas, etc. Entre sus aplicaciones, encontramos la famosa aplicación Pokemon GO, los filtros de Snapchat, simulaciones en telediarios y programas TV, aplicaciones de tiendas para probarse virtualmente ropa o gafas, y su interesante y amplio uso en la educación. De nuevo, podemos disfrutar de la realidad aumentada con cualquier tipo de dispositivo. En este caso las gafas de AR/MR tienen características distintas a las de VR, ya que poseen cámaras para mostrarnos la realidad en las que nos movemos.

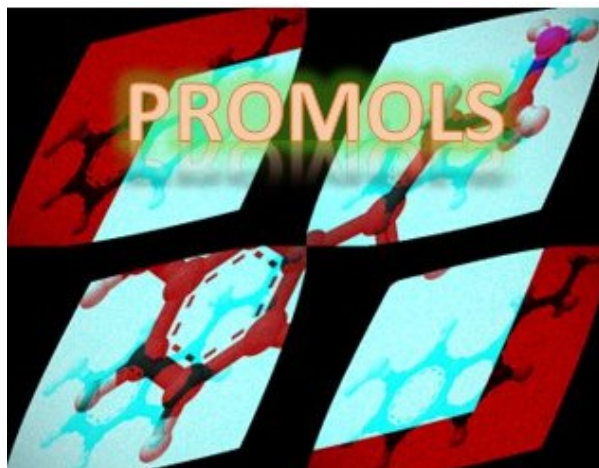


¿Qué es el Metaverso?

Es un entorno virtual en el cual los HUMANOS interactúan e intercambian experiencias virtuales. La característica más importante y distintiva de estos mundos virtuales es que a pesar del uso de avatares, ¡TODOS los personajes que aparecen son personas REALES! Es una metáfora del mundo real, pero sin sus limitaciones: podemos volar, respirar bajo el agua o... ¡hacer magia!



CONCURSO PROMOLS



Desde la revista MOLECULA queremos lanzar un concurso denominado **PROMOLS** en el que pueden participar todos los alumnos de Grado, Master y Doctorado de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas.

Se trata de que los participantes nos envíen un artículo de una página como mínimo sobre moléculas o tipos de compuestos que presenten una propiedad que consideréis interesante. Entre los artículos enviados, el comité editorial de la revista seleccionará un ganador al que se premiará en la Semana de San Alberto Magno.

En el número de febrero, incluimos el primer artículo enviado que puede servir de ejemplo de lo que buscamos (página 29).

¿Plantas con sangre?: La Leg Hemoglobina

Por: Beatriz Carrasquero Navas, alumna de primero del Grado de CyTA

Cuando se piensa en la hemoglobina, viene a la mente la sangre con su característico color rojo, la carne y los alimentos de origen animal. Sin embargo, la naturaleza siempre da sorpresas y, entre ellas tenemos a las leguminosas, que son plantas pertenecientes a la familia de las fabáceas (soja, habas, guisantes, garbanzos o porotos), que tienen unas propiedades realmente sorprendentes.

Las leguminosas son cultivos muy importantes porque tienen raíces profundas que contribuyen a la formación de una estructura edáfica conveniente para la penetración del oxígeno, el agua y los nutrientes en el suelo. Pero lo más importante es que no requieren de fertilización nitrogenada, ya que son capaces de asimilar el N_2 del aire a través de la fijación simbiótica, convirtiendo al N_2 en NH_4^+ que es la especie química asimilable por las plantas.

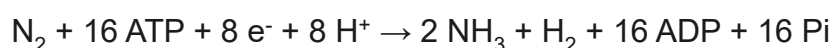
Este proceso involucra la asociación entre la leguminosa y ciertas bacterias del suelo conocidas como *rizobios*, por ejemplo *Bradyrhizobium japonicum* o *Sinorhizobium fredii*. La asociación comienza cuando las raíces exudan flavonoides para atraer a las bacterias y que estas colonicen la raíz, para luego sintetizar los lipo-quitina-oligosacáridos necesarios para la producción de estructuras conocidas como nódulos radicales (figura 1).



Figura 1: Nódulos radicales en la raíz de una planta de soja

Fuente: Sprent et al. (2013)

En los nódulos se produce la fijación del N_2 de acuerdo a la reacción:



El amoníaco se convierte en catión amonio y es absorbido por la planta o liberado al suelo. Este proceso es catalizado por la enzima dinitrogenasa reductasa, que es muy susceptible a la degradación en presencia de oxígeno, por lo que el proceso lo llevan adelante bacterias anaeróbicas. Sin embargo, se requiere un mínimo de oxígeno para suministrar los electrones en el proceso redox sin inactivar a la enzima.

Aquí es donde aparece una proteína que aporta este mínimo de O_2 . Se trata de una proteína monomérica que presenta una estructura molecular similar a la hemoglobina y a la mioglobina, conteniendo un grupo hemo unido al hierro en su forma ferrosa y a una cadena de polipéptidos. Esta molécula se ha denominado leghemoglobina o LegHem (figura 2) y cumple la función de transportar oxígeno hasta los nódulos radicales.

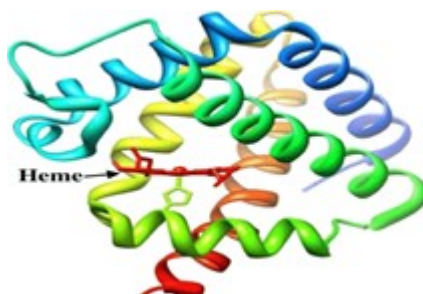


Figura 2: Estructura molecular de la Leg Hemoglobina

(Fuente: Oshtrakh et al. 2014)

La LegHem sugiere cosas muy interesantes. Primero, la existencia de un ancestro común entre las leguminosas, las bacterias y los animales, que para suministrar oxígeno a sus tejidos producen moléculas similares con el grupo hemo unido a iones de $Fe(II)$, sugiriendo una química evolutiva de las especies animales y vegetales con puntos en común entre ambos reinos. Además, el grupo hemo parece ser la forma química más eficiente y eficaz que ha encontrado la naturaleza para la captura y transporte de O_2 .

En segundo lugar, la LegHem tiene el color rojo propio de la sangre lo que ha abierto una ventana de oportunidades en la industria de los alimentos, ya que se ha empleado como sustituto de la sangre en la elaboración de análogos vegetales de la carne. Esta industria sustituye a las proteínas animales por otras vegetales y para lograr colores, apariencia y sabores casi idénticos que la carne animal se incorpora la LegHem, que al igual que la hemoglobina o mioglobina animal es la responsable del sabor propio de la carne cocida (figura 3).



Figura 3: "Carne Vegetal"

(Fuente: www.impossiblefoods.com)

Por último, la molécula de LegHem presenta retos tanto para la industria como para los científicos y tecnólogos de alimentos, ya que es preciso desarrollar investigaciones biotecnológicas para su producción masiva masa, así como en el desarrollo de nuevos productos.

Referencias

Oshtrakh, M., Kumar, A., Alenkina, I., Zakharova, P. (2014) *Characterization of monomeric soybean leghemoglobin using Mössbauer spectroscopy with a high velocity resolution*. *Hyperfine Interactions* 226(1-3)

Sprent, J., Ardley, J., James, E. (2013) *From North to South: A latitudinal look at legume nodulation processes*. *South African Journal of Botany*. 89:31-41

QUÍMICA ORGÁNICA

C. Pons, J. M. Galindo, J. C. Martín, I. Torres-Moya, S. Merino, M. A. Herrero, E. Vázquez, P. Prieto, J. A. Vallés. Propagation Losses Estimation in a Cationic-Network-Based Hydrogel Waveguide. *Micromachines* 2022, 13, 2253.

DOI: <https://doi.org/10.3390/mi13122253>

S. Achelle, J. Rodríguez-López, F. Robin-le Guena. The arylvinylpyrimidine scaffold: a tunable platform for luminescent and optical materials. *Org. Biomol. Chem.*, 2023, 21, 39.

DOI: [10.1039/d2ob01841a](https://doi.org/10.1039/d2ob01841a)

V. Gonzalez, J. Froniñán-Rubio, M.V. Gomez, T. Montini, M. Duran-Prado, P. Fornasiero, M. Prato, E. Vázquez, Easy and versatile synthesis of bulk quantities of highly enriched ¹³C-graphene materials for biological and safety applications. *ACS Nano*, 2022, ASAP

DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.2c09799>

F. J. Leyva-Jiménez, R. Oliver-Simancas, I. Castangia, A. M. Rodríguez-García, M. E. Alañón, Comprehensive review of natural based hydrogels as an upcoming trend for food packing, *Food Hydrocolloids*, 2023, 135, 108124.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.108124>

D. Zanelli, F. C. Carniel, L. Fortuna, E. Pavoni, V. J. González, E. Vázquez, M. Prato, M. Tretiach, Interactions of airborne graphene oxides with the sexual reproduction of a model plant: When production impurities matter. *Chemosphere*, 2023, 137138.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137138>

M. Hruzd, S. Kahlal, N. le Poul, L. Wojcik, M. Cordier, J.-Y. Saillard, J. Rodríguez-López, F. Robin-le Guen, S. Gauthier, S. Achelle. Phosphorescent cyclometalated platinum(II) complexes with phenyldiazine N[^]C ligands. *Dalton Trans.* 2023, 52, 1927-1938.

DOI: [10.1039/d2dt03690h](https://doi.org/10.1039/d2dt03690h)

QUÍMICA INORGÁNICA

J. Leal, G. Durá, F. A. Jalón, E. Zafon, A. Massaguer, J. V. Cuevas, L. Santos, A. M. Rodríguez, B. R. Manzano, Luminescent cyclometalated platinum compounds with N, P, and O[^]O ligands: Density-functional theory studies and analysis of the anticancer potential. *Appl. Organomet. Chem.* 2022; e6983

DOI: <https://doi.org/10.1002/aoc.6983>

INGENIERÍA QUÍMICA

Delgado, Y., Llanos, J., & Fernández-Morales, F. J. Coupling Of Electrodialysis And Bio Electrochemical Systems For Metal And Energy Recovery From Acid Mine Drainage. Journal of Chemical Technology & Biotechnology.

DOI [10.1002/jctb.7317](https://doi.org/10.1002/jctb.7317)

Medina-Díaz, H. L., López-Bellido, F. J., Alonso-Azcárate, J., Fernández-Morales, F. J., & Rodríguez, L. (2023). Comprehensive study of electrokinetic-assisted phytoextraction of metals from mine tailings by applying direct and alternate current. *Electrochimica Acta*, Vol 445, 142051. ISSN 013-4686.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2023.142051>

En el próximo número de Molécula...

El próximo número de MOLÉCULA incluirá las actividades que tengan lugar en la Facultad durante el mes de marzo, así como más noticias de interés y curiosidades.

#DivulgaUCLM

<https://moleculauclm.wordpress.com/>