



**Resúmenes de la sesión de pósteres
de Desgranando Ciencia 5
(de diciembre de 2018)**

¿ES MAGIA? NO, ¡CUESTIÓN DE QUÍMICA!

María Eugenia García Rubiño^{1,2,5}, Alicia Domínguez Martín^{2*}, Josefa María González Pérez², Eva María Talavera Rodríguez¹, Juan Antonio Marchal Corrales^{3,4,5}, Juan Niclós Gutiérrez²

1. Dpto. Físico-química, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.
2. Dpto. Química Inorgánica, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.
3. Dpto. Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Granada.
4. Instituto de Biopatología y Medicina Regenerativa (IBIMER), Universidad de Granada.
5. Instituto Biosanitario de Granada (ibs.GRANADA), Hospitales Universitarios de Granada-Universidad de Granada.

La Química es una ciencia activa y de vital importancia, presente prácticamente en todas las facetas de nuestra vida. Si miramos a nuestro alrededor, por ejemplo, la mayor parte de los seres vivos de nuestro planeta viven gracias a una compleja reacción química: la fotosíntesis, la cual proporciona el oxígeno necesario para la vida. También los alimentos que consumimos (frutas, verduras, carne, leche, pescado...), mediante diferentes reacciones químicas, son transformados en energía, indispensable para el normal funcionamiento de nuestras células.

Así, para cualquier actividad que realicemos, ya sea respirar, estudiar o trabajar, nuestro cuerpo requiere energía que procede de reacciones químicas que tienen lugar, sin ser conscientes, dentro de nuestro cuerpo. Pero nuestra relación con la química no ha hecho más que empezar... ¡vivimos rodeados de un mundo sorprendente de reacciones químicas! En la antigüedad, muchos fenómenos físico-químicos eran asociados a eventos mágicos o manifestaciones de distintas deidades.

Hoy, sin embargo, con el avance de la ciencia, somos conscientes de su verdadera naturaleza. En la casa, en el trabajo o en la calle somos partícipes de simples reacciones químicas, pero también usamos de forma cotidiana multitud de sustancias desarrolladas por la industria: los medicamentos que tomamos cuando enfermamos, la ropa que vestimos, los productos de higiene que consumimos, los plásticos que desechamos... todos ellos son productos químicos. Ven y descubriremos la "química de la vida", cuánto de química hay dentro del ser humano, los secretos del fuego o cómo convertir el agua en vino. ¡Te esperamos!

Estudio de Diversidad en Horticultura Protegida: Libélulas

Carmen Robles¹, Sergio Martín², M^a del Mar Téllez¹, Estefanía Rodríguez¹

1. IFAPA, Centro La Mojonera, Camino de San Nicolás 1, 04745 La Mojonera, Almería, Spain
2. SERBAL, Sociedad para el Estudio y Recuperación de la Biodiversidad Almeriense
carmenm.robles@juntadeandalucia.es

El uso de vegetación arbustiva autóctona aumenta la abundancia y diversidad de depredadores y parasitoides de plagas en los paisajes agrícolas. Constituyendo una herramienta ecológica que mejora, a largo plazo, el control biológico natural y la reducción de plagas en el interior de los invernaderos.

En este sentido, las libélulas (orden *Odonata*) son consideradas insectos beneficiosos porque son depredadores, en estado adulto, cuando son insectos terrestres y en estado juvenil, cuando son ninfas acuáticas. Funcionan como agentes de biocontrol, especialmente en el caso de dípteros (moscas y mosquitos). En segundo lugar, son buenos indicadores de biodiversidad, aportando información de la conservación de los hábitats.

En diciembre de 2015 se establece una red de setos en el entorno de los invernaderos del Centro IFAPA La Mojonera en Almería, con el fin de crear hábitats semi-naturales para la instalación de insectos beneficiosos (depredadores y parasitoides) para la horticultura intensiva en el poniente de Almería. En 2017 se observaron continuamente la instalación de libélulas en los setos. Hasta ahora, nunca se documentó la presencia y diversidad de este grupo de insectos en el paisaje agrícola de invernaderos de Almería. Dada la importancia funcional y ecológica, el objetivo de este trabajo fue documentar qué especies de libélulas aparecían de forma espontánea en los setos de vegetación autóctona establecidos intencionadamente.

Las observaciones se realizaron en IFAPA Centro La Mojonera, Almería, sobre la red de setos perimetrales a los invernaderos, mediante transectos semanales entre junio-septiembre de 2017, coincidiendo con época de vuelo y reproducción. La superficie de cada transecto fue de 2.160 m², basándonos en 4 bancales restaurados con planta arbustiva autóctona procedente de viveros forestales cercanos. Cada bancal tiene 180 m de longitud y 3 m de anchura. La metodología se realizó en torno al medio día y durante 1 hora. Se tomaron fotografías de todos los ejemplares observados contabilizándose como "presencia" de la especie en la fecha observada para su posterior identificación por los autores.

Se identificaron un total de nueve especies, ocho libélulas y un caballito del diablo. Cuatro, estuvieron presentes constantemente durante todo el verano, mientras que el resto aparecieron de forma intermitente y puntual. Tres de las especies que aparecieron de forma continuada, son se consideran indicadoras de calidad del hábitat. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia del uso hábitats semi-naturales como zonas de descanso, refugio o caza para insectos, favoreciendo la biodiversidad en el paisaje agrícola almeriense.

Los mutantes y la mejora vegetal

**Alejandro Ayala-Doñas, María del Carmen García-García¹, Almudena Felipe-Hermoso¹,
Fernando Pascual-Asso¹, Pedro Gómez¹**

1. IFAPA, Centro La Mojonera, Camino de San Nicolás 1, 04745 La Mojonera, Almería, Spain
aad781@hotmail.es

Todos los organismos vivos tenemos en nuestro interior moléculas de ADN. Esta estructura está constituida por una secuencia de nucleótidos que aporta la información (agrupada en genes) para que se produzcan todos los componentes y procesos que permiten la vida de todas las especies. Los que se conocen como mutantes tienen la particularidad de tener cambios en su secuencia genética respecto a un parental común o especie modelo. Estas modificaciones pueden producirse de forma natural o artificial y permiten a las especies evolucionar y desarrollar características diferentes que les suponga alguna ventaja.

En las plantas, y especialmente dentro de la mejora de cultivos, la importancia de la producción de mutantes radica en la posibilidad de aumentar de forma eficiente la variabilidad de frutos y la mejora de caracteres de interés. Los genes que intervienen en la resistencia a enfermedades o plagas, formación de frutos, productividad o resistencia a condiciones ambientales extremas, son de gran utilidad. A los rasgos físicos y químicos (morfología, desarrollo, capacidades...) que presenta la planta se le conoce como fenotipo.

Éste se verá afectado de manera importante por el genotipo (secuencia de ADN) y por las condiciones ambientales. Las mutaciones en los genes supondrían la generación de una población que expresa cambios que pueden ser estudiados para comprobar la correlación entre el fenotipo-genotipo.

De manera tradicional, la mejora de cultivos se ha basado en la selección directa de individuos que tengan caracteres de interés o en la hibridación entre especies. Las técnicas que se apoyan en el conocimiento de la secuencia de ADN permiten acelerar el proceso tradicional gracias a la asociación del genotipo-fenotipo. Las “plantas mutantes” resultantes que tienen mejorados sus caracteres no suponen riesgo para el consumo humano y se desarrollan para dar respuesta a necesidades y particularidades de cada cultivo. Estas plantas se generan mediante procesos químicos o físicos y se diferencian de los organismos modificados genéticamente (OMG) o los transgénicos porque “aceleran un proceso natural” de generación espontánea de variabilidad.

Dentro del área de Genómica y Biotecnología en el centro IFAPA La Mojonera, realizamos una técnica que se conoce como TILLING, que nos permite producir mutantes a gran escala, identificar los genes afectados por las mutaciones y analizar el comportamiento de la planta afectada por los cambios. Es indispensable orientar la investigación y el desarrollo de estos cultivos al beneficio y necesidades de la población. La mejora vegetal por sí misma no puede dar respuesta a la mala distribución de los alimentos, pero sí solucionar problemas específicos en zonas donde el sector primario precisa del apoyo de los avances tecnológicos.

Referencias:

- Chen L, Hao L, Parry MA, Phillips AL & Hu YG (2014). Progress in TILLING as a tool for functional genomics and improvement of crops. *Journal of integrative plant biology*, 56(5), 425-443.
- Vicente-Dólera N, Troadec C, Moya M, del Río-Celestino M, Pomares-Viciano T, Bendahmane A, ... & Gómez P (2014). First TILLING platform in *Cucurbita pepo*: a new mutant resource for gene function and crop improvement. *PloS one*, 9(11), e112743.

¿Cómo se hace un alimento funcional?

María de la Luz Cádiz Gurrea^{1,2}; Francisco Javier Leyva Jiménez²; Sandra Pimentel Moral^{1,2}; Álvaro Fernández Ochoa^{1,2}; Antonio Segura Carretero^{1,2}

1. Departamento de Química Analítica, Universidad de Granada, c/Fuentenueva s/n, 18071 Granada.
2. Centro de Investigación y Desarrollo del Alimento Funcional (CIDAF), PTS Granada, Avda. Del Conocimiento 37, Edificio BioRegion, 18016 Granada
mluzcadiz@ugr.es; jleyva@cidaf.es; spimentel@ugr.es; alvaroferochoa@ugr.es; ansegura@ugr.es

El consumidor actual presenta un mayor conocimiento de la relación dieta – salud, provocando, por su parte, un creciente interés, a consumir alimentos naturales y seguros con el fin de obtener una mayor calidad de vida y prevenir o paliar ciertas patologías. Esto ha provocado la aparición de los denominados alimentos formulados con ingredientes funcionales con el objetivo de abarcar las necesidades actuales de los consumidores. Un alimento funcional se define como un alimento que, además de sus propiedades nutricionalmente aceptadas, proporciona uno o más efectos beneficiosos sobre funciones fisiológicas del organismo, denominando como bioactivos a los compuestos responsables de tal efecto.

Desde la antigüedad, las plantas han sido utilizadas como medicina tradicional, para el tratamiento de diversas dolencias y enfermedades. Este hecho ha ocasionado un aumento de estudios relacionados con el análisis composicional de diversas especies botánicas, determinando que ciertos metabolitos secundarios que son producidos por las plantas como los compuestos fenólicos son los responsables de muchas propiedades beneficiosas, siendo utilizado en la industria alimentaria o farmacéutica como principios activos en sus productos. En concreto, el cacao (*Theobroma cacao*) es un árbol procedente de América que produce un fruto del mismo nombre que se puede utilizar como ingrediente para alimentos entre los que destaca el chocolate. Su uso se remonta a la época de los mayas, aztecas e incas, y desde entonces se ha usado tanto para fines nutricionales como médicos. Durante los últimos años se han realizado numerosos estudios que han demostrado las propiedades saludables que tiene el cacao, especialmente en cuanto al sistema cardiovascular. Los flavonoides, la familia más importante de los compuestos fenólicos, están presentes en el cacao y son antioxidantes que ayudan a prevenir algunas enfermedades del corazón. Estos antioxidantes, además, tienen beneficios sobre las células, a las que ayuda a proteger de ataques de los radicales libres para evitar que estas envejezcan. Estos flavonoides aportan además beneficios al sistema cerebral, mejorando la memoria y otros procesos cognitivos.

Por todo ello, el objeto de esta comunicación será explicar desde un punto de vista divulgativo el desarrollo de alimentos funcionales a partir de cacao, incluyendo desde la extracción de los compuestos bioactivos del cacao hasta su incorporación en los alimentos, pasando por la identificación, encapsulación y evaluación de la bioactividad de estos compuestos.

Cómo mudar en 4 sencillos pasos

Jorge Garrido-Bautista¹, Sergio Garrido-Bautista²

1. Biólogo por la UGR y Máster en Biología Molecular, Celular y Genética por la UDC.
Responsable del contenido científico. jorgegarrido@gmx.es
2. Estudiante de Máster en Marketing Online y Estrategias en Social Media (UGR). Creador del contenido gráfico. sergiobau@gmail.com

La muda es el proceso por el cual los artrópodos crecen y se hace necesario debido a la presencia de un exoesqueleto rígido. Este exoesqueleto o tegumento conforma una capa protectora que se compone de un epitelio celular monoestratificado y diversas proteínas fuertemente unidas, entre las que destaca la quitina. La dureza y rigidez es producto de las diferentes capas proteicas que tienen una composición distinta. Estas capas son: cutícula externa (o epicutícula) y cutícula interna (o procutícula). En los crustáceos esta dureza puede llegar a ser extrema debido a la acumulación de calcio en forma de calcita. El proceso de muda es muy costoso energéticamente, conlleva numerosos cambios genéticos y hormonales y se produce en cuatro fases:

1. Premuda. Comienzo del proceso de muda, iniciado por la hormona ecdisona (hormona de la muda). El artrópodo acumula reservas alimenticias y se produce el fenómeno de apólisis, o separación del viejo exoesqueleto gracias a enzimas proteolíticas. Conforme éste se va desprendiendo del cuerpo comienzan a sintetizarse las nuevas cutícula externa e interna.
2. Muda. Sigue expresándose la ecdisona. El artrópodo ingiere agua, si es marino, o aire, si es terrestre, para aumentar de tamaño. Gracias a la presión generada, el organismo sale del viejo exoesqueleto.
3. Postmuda. La ecdisona se reprime debido a la acción constante de la hormona inhibidora de la muda. Se siguen sintetizando las dos cutículas, externa e interna, hasta endurecerse. Solo en crustáceos se produce la calcificación. Por último se pierde el agua o aire ingeridos, por lo que el organismo encoge de tamaño mientras que su exoesqueleto, recientemente endurecido, conserva el tamaño.
4. Intermuda. La expresión de la hormona inhibidora de la muda es constante, por lo que el artrópodo no entra en muda hasta que el crecimiento llega a un límite donde se activará la ecdisona. Termina la calcificación en crustáceos. El artrópodo se alimenta y crece.

Sensores textiles para análisis químico verde

Miguel M. Erenas, Celia Ramos, Marina Arenas, Isabel Camino, Isabel M. Pérez de Vargas-Sansalvador, Ignacio de Orbe-Payá, Luis Fermín Capitán-Vallvey

Grupo ECsens. Departamento de Química Analítica. Universidad de Granada

A día de hoy cada vez hay una mayor conciencia ecológica, por lo que se tiende a trabajar tanto en la industria como en otros campos con materiales biodegradables, reciclables y lo menos contaminantes posible. La química no es ajena a esta tendencia y trabaja también en este sentido con lo que se conoce como “Química Verde” que es una filosofía química dirigida hacia el diseño de productos y procesos químicos que implican la reducción o eliminación de productos nocivos (para los materiales, las personas y el medio ambiente).

La química analítica sostenible busca la puesta a punto de procedimientos analíticos para monitorización que minimicen el impacto ambiental y humano de los materiales y productos empleados. Una de las estrategias utilizadas para reducir el impacto ambiental negativo del análisis químico es el desarrollo de metodologías analíticas directas que no precisen de disolventes o reactivos. que necesiten menores volúmenes de reactivos y muestra para poder llevar a cabo los análisis, así como baja generación de residuos.

En nuestro grupo de investigación trabajamos en el desarrollo de dispositivos basados en materiales naturales como tela e hilo de algodón para desarrollar los llamados dispositivos microfluídicos capilares basados en hilo (μ TAD) o tela (μ CAD). La principal ventaja que presentan dichos dispositivos es que además de necesitar muy bajos volúmenes de muestra (3-10 μ L) y reactivos (0.1-5 μ L) para llevar a cabo las determinaciones, el material utilizado es biodegradable, por lo que se generan muy poca cantidad de residuos tanto en su fabricación como una vez empleados. Por otro lado, gracias a las características del material, presenta ventajas sobre otros soportes como tener una superficie específica muy alta, lo que hace que los tiempos de reacción se reduzcan, o poder diseñar estructuras tridimensionales gracias a su estructura filamentos y flexible.

En la actualidad estamos trabajando en el desarrollo de tres dispositivos diferentes, dos μ TADs y un μ CAD, para la determinación de amoníaco gaseoso y sodio en agua (μ TADs) y pH en sudor (μ CAD). Para el primero de ellos, se recubre el hilo con un composite que le proporciona propiedades conductoras, que varían en función de la cantidad de amoníaco presente. El μ TAD para la determinación de sodio tiene sobre su superficie una membrana de PVC que hace que el color del hilo cambie en función de la concentración de sodio en la muestra. Finalmente, el μ CAD tiene retenido un indicador de pH cuyo color varía en función del pH de la muestra que se analice.

Agradecimientos: Este estudio ha sido financiado por el MINECO (CTQ2016-78754-C2-1-R).

Los productos naturales de origen microbiano y tu salud

**Lahet N, González V, Lozano P, Gonzalez I, De la Cruz M, Reyes F, Vicente F,
Genilloud O**

Fundación MEDINA, Parque Tecnológico de la Salud, Av. Conocimiento 34 - 18016 Granada, Spain

De la misma forma que Fundación MEDINA trabaja en proporcionar verdaderas soluciones para la salud pública también ve necesario dentro de su compromiso con la sociedad que se comprenda el entorno en el que opera.

Uno de los principales objetivos de la presente propuesta divulgativa es trasladar al ciudadano la excelencia de la investigación para el descubrimiento de nuevos medicamentos innovadores de origen microbiano que se realiza en su ciudad, el valor de los microbios como fuente de soluciones para nuestra vida cotidiana, y hacerle en la medida de lo posible participe del proceso científico y tecnológico que finalmente revierte en su futuro.

Queremos difundir la aportación de los microbios en la salud humana y el desarrollo de diferentes familias de antibióticos, antitumorales o antifúngicos. Lo que el ojo humano no puede ver: el mundo diminuto de las criaturas que constituyen las dos terceras partes de la materia viva del planeta y de las que a menudo tenemos una visión reducida y sesgada, asociada a los virus y bacterias que causan enfermedades.

También queremos divulgar el proceso de descubrimiento de nuevos fármacos en sus fases iniciales partiendo de la naturaleza. Desde el aislamiento de microorganismos, tanto hongos como bacterias, se busca a través de campañas de cribado de alto rendimiento los productores de metabolitos secundarios con propiedades terapéuticas hasta identificar nuevas moléculas bioactivas candidatas a fármacos.

Los ejemplos presentes en el poster muestran como una muestra de suelo, agua o líquen entre otros originó el aislamiento de una cepa microbiana determinada y nombra la molécula que una vez elucidada permitió el desarrollo de un fármaco novedoso.

El póster es una breve muestra de medicamentos cotidianos que proceden del metabolismo de diferentes microorganismos que permite entender el valor de los microorganismos en la salud y por consiguiente de la colección de Productos Naturales de Fundación MEDINA. Va acompañado de un puesto dividido en tres partes que representan las diferentes etapas del proceso de descubrimiento de nuevos medicamentos a partir de productos naturales de origen microbiano y con los cuales queremos explicar al público la labor desarrollada por los grupos de investigación del centro.

En uno de los módulos del puesto se aprende cómo a partir de muestras de suelo, hojas etc., se aíslan microorganismos. En otro módulo se enseña cómo mediante una técnica sencilla (cromatografía en capa fina) se pueden separar los diferentes compuestos que dichos microorganismos producen. El tercer puesto permite visualizar y familiarizarse con el material y algunos de los equipos de laboratorio necesarios para realizar los ensayos con los que se determina para qué enfermedades pueden ser útiles dichos compuestos como medicamentos.

Silenciando al enemigo

Andrea Muras, Celia Mayer, Ana Otero

Departamento de Microbiología e Parasitología, Facultade de Biología-CIBUS, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, España. andrea.muras@usc.es

En los últimos 20 años la visión del mundo microbiano ha cambiado por completo e incluso se ha empezado a hablar de la sociomicrobiología. Hoy en día se sabe que hay bacterias que no se comportan igual cuando están solas que cuando están en grupo. A pesar de que son seres unicelulares, cuando estas bacterias saben que están en comunidad pueden tener comportamientos colaborativos, pareciéndose más a un organismo pluricelular, y siendo capaces de hacer cosas que como seres individuales no deberían. De esta forma son capaces de coordinarse para obtener alimentos, crear refugios (biopelículas), organizar sus defensas o hacer ataques conjuntos.

Esto es posible porque utilizan un sistema de comunicación, llamado QUORUM SENSING, en el que diferentes moléculas actúan como señales que son detectadas por receptores que tienen las bacterias. Cuanto mayor es el número de microorganismos, mayor será también la cantidad de moléculas que haya así que las bacterias pueden estimar el tamaño de la población. Cuando la concentración de la molécula señal llega a una concentración mínima (*quorum*), las bacterias “sienten” que están en comunidad y toda la población cambia de manera simultánea la expresión de sus genes empezando de forma coordinada un comportamiento colaborativo.

A día de hoy se conocen una gran cantidad de genes y comportamiento que están controlados por el quorum sensing. Sin embargo, la mayor parte de ellos están relacionados con la patogenicidad de las bacterias, es decir, con su capacidad de ponernos enfermos. De hecho, muchas bacterias patógenas permanecen “escondidas” y solo nos atacan cuando gracias al quorum sensing saben que son un número suficientemente grande como para vencer nuestras defensas.

En la naturaleza existen diferentes seres vivos capaces de interferir en los procesos de comunicación bacteriana, lo que recibe el nombre de QUORUM QUENCHING. Debido a que el quorum quenching no mata a las bacterias (como pasa con los antibióticos) sino que solo se bloquea la comunicación bacteriana se espera que no se generen resistencias y sea una posible alternativa a los antibióticos. En nuestro laboratorio tenemos miles de bacterias que aislamos de agua de distintas profundidades del océano Atlántico, del mar Mediterráneo y del mar Rojo. Incluso también tenemos bacterias de algas y larvas de coral. Entre estas bacterias, buscamos aquellas que puedan romper las moléculas que participan en la comunicación bacteriana y ser usadas en diferentes áreas biotecnológicas (salud bucodental, biomedicina, acuicultura, industria marítima, etc).

¿Puede un hilo y un teléfono móvil indicarnos nuestra creatinina en orina?

**Manuel J. Arroyo, Miguel M. Erenas, Alfonso Salinas Castillo, Ignacio de Orbe-Payá,
Luis Fermín Capitán-Vallvey**

Grupo ECsens. Departamento de Química Analítica. Universidad de Granada.

Cada vez es más habitual que los propios pacientes en sus hogares usen dispositivos analíticos que permitan determinar de forma rápida y sencilla distintos parámetros bioquímicos en fluidos biológicos como orina, saliva, sangre e incluso aliento. Por norma general, estos dispositivos se presentan en formato de tiras reactivas colorimétricas, que suelen proporcionar un valor aproximado del componente a analizar. Para el caso concreto de la creatinina, aún no existe un método de estas características por lo que, para conocer el valor de ésta en la orina, habitualmente usado para detectar una posible disfunción renal, este marcador debe ser analizado en el laboratorio.

Con el objetivo de trabajar en esta tendencia de ofrecer a quien lo necesite un dispositivo de fácil uso que no precise de ningún instrumento, hemos desarrollado un dispositivo analítico microfluídico que usa como soporte hilo de algodón y que permite determinar la concentración de creatinina en orina en segundos, empleando nuestro propio teléfono móvil con una aplicación a tal efecto.

El dispositivo consta de un hilo de algodón de 5 cm de longitud que contiene todos los reactivos necesarios para que al añadir una gota de orina cambie de color, de amarillo a naranja, en caso positivo. Posteriormente, esta zona coloreada será identificada y analizada a través de una aplicación desarrollada para el móvil, que lo relacionará con la concentración de creatinina que hay en la muestra analizada en tan solo 30 segundos. El usuario sólo tiene fotografiar con el teléfono el dispositivo unos segundos después de añadir la muestra, y la propia aplicación hará el resto, mostrándonos en la pantalla la concentración de creatinina en orina.

Agradecimientos: Estudio financiado por el MINECO, proyecto CTQ2016-78754-C2-1-R.

El declive de los “híbridos” por el polvo sahariano

**Juan Manuel González-Olalla¹, Daniel Sánchez-Gómez¹, Cristina Estevan-Pardo¹,
Marco J. Cabrerizo^{1,2}, Juan Manuel Medina-Sánchez², Manuel Villar-Argaiz²,
Presentación Carrillo¹.**

1. Instituto Universitario de Investigación del Agua, Universidad de Granada, Granada, Spain
2. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada, Spain

El 50% de la producción de oxígeno del planeta depende de las microalgas. Una considerable proporción de ellas posee un espectacular metabolismo “híbrido” denominado mixotrófico, al ser capaces de funcionar simultáneamente como plantas (realizando la fotosíntesis) y como animales (depredando bacterias).

Las crecientes entradas de polvo sahariano (calimas y “lluvias rojas”) asociadas al cambio climático están provocando un declive de estas microalgas en las lagunas de Sierra Nevada, como la especie endémica *Chromulina nevadensis*, y están siendo reemplazadas por microalgas verdes (solamente fotosintéticas), de crecimiento más “agresivo”, y más propias de ecosistemas eutrofizados, es decir, con exceso de nutrientes y mala calidad del agua. Este cambio en la composición de la comunidad algal supone una importante pérdida de biodiversidad y del especial modo de funcionamiento de la comunidad biológica en las prístinas lagunas de alta montaña.

¿Está fresca esta carne? Compruébalo con tu móvil

**Isabel M Pérez de Vargas Sansalvador, Miguel M. Erenas y Luis Fermín Capitán
Vallvey**

ECsens. Departamento de Química Analítica. Campus Fuentenueva s/n. Universidad de Granada.

En el proyecto europeo Multisens, trabajamos en el desarrollo de una etiqueta que sirva para conocer el estado de alimentos empaquetados en cualquier momento. En un principio se está ensayando con carne de cerdo, pero en un futuro podría utilizarse en cualquier tipo de alimento empaquetado como pescado, ensaladas... Esta etiqueta contiene tres sensores que nos va alertar del estado de la carne en su interior. Lo único que tendremos que hacer es tomar una foto de la etiqueta con nuestro teléfono móvil utilizando la App diseñada en el proyecto, y esta nos indicará si la carne es apta para consumo o no.

¿Realmente podemos fiarnos de la fecha de caducidad? La fecha de caducidad está calculada, teniendo en cuenta que los alimentos están bajo unas condiciones especiales, es decir, a una temperatura adecuada, humedad etc. y lo que es muy importante también a que el embalaje se encuentre en perfecto estado y por lo tanto está protegido del exterior, pero ¿podemos estar seguros que se dan estas condiciones ideales? ¿Cuántas veces vemos en el supermercado alimentos fuera de las neveras? Con el uso de la plataforma sensora MultiSens pretendemos decir adiós a la fecha de caducidad, vamos a ser nosotros mismos con nuestro móvil los que seamos capaces de comprobar en tiempo real y en cualquier lugar o situación el estado de la carne que vamos a adquirir en el supermercado o de las que tenemos ya en casa en nuestra nevera.

¿Cómo funcionan? Los sensores que contiene la etiqueta MultiSens son capaces de cambiar su coloración en función de la composición de gases en el interior de la bandeja, estos gases varían según el estado de frescura de la carne, por lo que hemos estudiado qué combinación de colores corresponde con carne fresca y cuál a carne que comienza a deteriorarse y no sería ya apta para su consumo. Con lo que al hacer la foto con nuestra App esta te dirá directamente OK (buenas condiciones) o no OK (la carne no está en buen estado) basándose en los cambios de color.

Agradecimientos. Este proyecto es financiado por el programa H2020 de la Union Europea grant agreement N° 706303 (Multisens).

Residuos agrícolas, un diamante en bruto

**Isabel Bascón-Villegas^{a,b*}, Eduardo Espinosa^a, Mónica Sánchez^{a,b}, Rafael Sánchez^a,
Juan Domínguez-Robles^a, Alejandro Rodríguez^a.**

- A. Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química. Universidad de Córdoba.
 - B. Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba.
- Autor de correspondencia: q12bavii@uco.es

El crecimiento exponencial de la población mundial está suponiendo un aumento en la producción agrícola, generando esta una gran cantidad de residuos. Dichos residuos suponen un problema de gestión para los agricultores, debido a su elevado volumen y poco valor comercial.

La biomasa lignocelulósica (BLC) constituye el grupo más abundante dentro de los recursos naturales, siendo su composición mayoritaria en celulosa, hemicelulosa y lignina. La biorrefinería busca el aprovechamiento integral de esta BLC, separando sus componentes para la obtención de diversos productos de manera sostenible y que den valor añadido a la actividad agrícola.

En el proceso de extracción de las fibras celulósicas se obtienen dos fracciones, una fracción sólida rica en celulosa y una fracción líquida, rica en lignina y también llamada licor negro. La celulosa extraída, polisacárido estructural de la célula vegetal, se usa para la obtención de papel y cartón, además de su uso como aditivo alimentario (alimentos bajos en grasa, productos sin gluten, espesante y emulsionante, etc.). A partir de estas fibras, mediante un tratamiento a alta presión, se pueden obtener lignonanofibras de celulosa (LNFC), las cuales permiten su empleo en numerosas aplicaciones (embalajes, aditivos alimentarios, biomédicas, etc.); pudiéndose obtener con bajo coste y elevada renovabilidad. En cuanto a su aplicación como envases y/o films alimentarios, se reduciría el uso de plástico en la formulación de los mismos, contribuyendo así al problema que suponen dichos plásticos en el ecosistema.

La otra fracción valorizada es la lignina, polímero que forma parte de la pared celular de la célula vegetal otorgándole dureza y resistencia. Ésta se encuentra en su mayoría en el licor negro resultante del proceso de extracción de las fibras celulósicas. La lignina, extraída mediante precipitación ácida, tiene numerosas aplicaciones: energética, aditivación de cementos, asfalto, baterías, biocombustibles, carbón activo, etc. Entre las aplicaciones con mayor impacto ambiental se encuentran, el uso en forma de hidrogel para la depuración de vertidos provenientes de la industria textil, y la sustitución de un polímero tóxico (PVDF) de las baterías de litio, consiguiendo resultados energéticos muy similares.

Además, a partir de dicha biomasa se pueden extraer hemicelulosas. La hemicelulosa es un polisacárido que forma parte de la membrana de la célula vegetal. Entre otras aplicaciones, este polisacárido presenta propiedades prebióticas por lo que puede usarse como suplemento en sí mismo, así como aditivo en la elaboración de alimentos enriquecidos con prebióticos.

Por otro lado, a partir de las hojas derivadas de la producción agrícola (olivo, encina, etc.) se pueden extraer compuestos fenólicos con posible actividad antioxidante y antibacteriana. Estos extractos naturales se podrían utilizar como aditivos alimentarios, así como en la formulación de envases alimentarios a partir de LNFC para la obtención de envases funcionales, reduciendo así el uso de compuestos sintéticos en la aditivación de los alimentos.

FERIA DE LA CIENCIA DE ATARFE. ACTIVIDADES PARALELAS Y FINANCIACIÓN

Francisco José Jiménez Molina¹, Manuel Montesinos Martínez², Amparo Castro Pinos³, Beatriz Ávila Cuesta⁴, Sara María Gutiérrez Martín⁵, Jesús Bazoco Aguado⁶, Javier Palma Varo Medina⁷, Elvira y Montserrat Jiménez Ruiz⁸

1. C.E.I.P. Dr. Jiménez Rueda.
2. C.D.P. Sagrada Familia.
3. C.E.I.P. Atalaya
4. C.E.I.P. Clara Campoamor
5. C.Ei.P. Medina Elvira
6. I.E.S. Illiberis
7. Nova School
8. I.E.S Vega,Atarfe

La Feria de la Ciencia de la localidad de Atarfe es celebrada durante el desarrollo del curso escolar y teniendo a todos como centros organizadores, aportando un coordinador. Durante la Feria se ofertan charlas, un "Experimenta con Ciencia", cine científico, ciencia en la cocina, animaciones científicas, exposiciones, observaciones astronómicas, etc. Es una excelente forma de despertar vocaciones en torno a la ciencia y la investigación desde edades muy tempranas.

Vehículos conectados

José Antonio Yébenes Gálvez, María del Carmen Aguayo Torres

Departamento Ingeniería de Comunicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad de Málaga
jayg.aguayo@ic.uma.es

En los últimos tiempos saltan cada vez más noticias sobre vehículos que frenan al detectar un objeto o que se detienen de forma automática cuando lo hace el coche que les precede. Las tecnologías capaces de permitir que los vehículos intercambien información entre ellos o con los elementos de la infraestructura (como los semáforos) es ya una realidad que ha venido a denominarse “el coche conectado”. Hablamos entonces de “redes vehiculares” para las que se utiliza las siglas V2X. El interés no solo de la industria automovilística y de seguros sino, sobre todo, de la propia sociedad es evidente tanto para reducir accidentes como por el gasto de energía, la contaminación y los atascos.

Ya desde abril de este año es obligatorio que todos los coches nuevos incorporen un dispositivo denominado eCall que produce una llamada automática al número de emergencia 112 en caso de que el vehículo sufra un accidente. El dispositivo es tecnológicamente simple, pues sólo necesita enviar un pequeño conjunto de datos que incluye, por ejemplo, el modelo del vehículo y su localización, obtenida por sistemas de ayuda a la navegación. Vehículos de gama alta son ya capaces de proporcionar también notificaciones automáticas de averías y de recibir información del tráfico y conectarse a servicios de ocio, entre otros.

eCall es sólo el comienzo de transformaciones tecnológicas clave que la industria de la automoción está experimentando actualmente a medida que más vehículos se conectan a otros vehículos y a Internet y se desarrolla el Sistema de Transporte Inteligente Cooperativo (C-ITS por sus siglas en inglés).

Para soportar este tipo de comunicaciones se proponen dos tecnologías. Una de ellas, denominada DSRC, está basada en Wi-Fi. La otra, denominada C-V2X, propone el uso de las redes de comunicaciones móviles celulares. Los sistemas DSRC son los únicos que a día de hoy disponen de dispositivos comerciales; de hecho, en Japón ya había en 2014 en torno a 220.000 vehículos y más de 1.600 estaciones base equipadas con esta tecnología. En el otro extremo, la tecnología celular C-V2X presenta importantes ventajas, como un mayor ancho de banda, la existencia de una infraestructura ya desplegada (que en el caso del DSRC debe ser sufragada por la administración) y el respaldo de gran parte de la industria automovilística. Además, la evolución de las redes celulares actuales hacia la 5G hace que C-V2X sea la tecnología con mayores posibilidades de evolución y la que se vislumbra más prometedora a medio y largo plazo.

El póster pretende llevar a la sociedad a un conocimiento más amplio de qué es el coche conectado, para qué puede emplearse ahora mismo y cuáles son los retos que presenta que requieren la investigación en nuevas tecnologías.

El diálogo molecular de las proteínas, ¿te atreves a estudiarlo?

Sergio Parejo, Socorro Mesa

Departamento Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

El nitrógeno es esencial para todos los seres vivos. Aunque se encuentra mayoritariamente en el aire que respiramos en su forma molecular (N_2), no es asimilable en esta forma por la inmensa mayoría de los organismos. Gracias a la existencia de determinados microorganismos provistos de enzimas como la nitrogenasa, el nitrógeno molecular es convertido en formas orgánicas (fijación de nitrógeno) las cuales son asimilables por el resto de seres vivos. En particular, algunos de estos microorganismos pueden establecer asociaciones simbióticas con plantas leguminosas (soja, lenteja, judía, etc...) dando lugar a unas estructuras especializadas, los nódulos, donde tiene lugar el proceso de fijación de nitrógeno. En esta simbiosis, la planta provee una fuente de carbono asimilable para la bacteria, y esta a su vez proporciona una forma de nitrógeno orgánico asimilable para la planta, el amonio, pasando así a la red trófica. Para que este proceso se lleve a cabo es necesario un diálogo molecular en respuesta a señales, entre ellas a la limitación de oxígeno (microoxia) dentro del nódulo, con el objeto de garantizar la actividad de la nitrogenasa, la cual es sensible a oxidación. Por ello, son necesarios mecanismos de regulación que coordinen la expresión de genes en respuesta a microoxia.

En nuestro grupo de investigación estamos interesados en comprender mejor la comunicación molecular bacteria-planta, así como los mecanismos de regulación de genes y proteínas necesarios para la fijación de nitrógeno. Nuestro modelo de estudio es la interacción simbiótica de la bacteria *Bradyrhizobium diazoefficiens* con plantas de soja. En esta bacteria, la proteína FixK₂ juega un papel esencial, ya que regula la expresión de multitud de genes, entre ellos el operón *fixNOQP* que codifica una enzima que permite a la bacteria respirar en las condiciones microóxicas del nódulo y proveer a la nitrogenasa la energía requerida para llevar a cabo la fijación de nitrógeno. Nuestro principal objetivo consiste en el estudio de nuevas proteínas similares a FixK₂ presentes en esta bacteria, con objeto de descubrir si son capaces de regular la expresión de los mismos genes que FixK₂ y también determinar las particularidades por las que FixK₂ juega un papel tan importante en la simbiosis. Para ello, se llevará a cabo una aproximación experimental *in vitro*, para analizar la posible importancia de las proteínas objeto de estudio en la regulación de genes necesarios para la simbiosis en *B. diazoefficiens*.