

Presentación	P. 2
Año Internacional de la Luz	P. 3
Química y cafe (I)	P. 5
Entrevista Ignacio Cirac	P. 9
Conferencias	
Avelino Corma	P. 13
José A. Murillo	P. 15
INCRECYT	P. 16
Investigación	P. 18
Premio mejor TFM	P. 20

Comité editorial: Consuelo Díaz Maroto, Juan Carlos de Haro, Antonio de la Hoz, José Luis Martín, José Fernando Pérez, Javier Torres, Florentina Villanueva

PRESENTACIÓN

En el número de febrero hemos incluido una serie de temas que consideramos de interés general: Las conferencias de Avelino Corma (Premio príncipe de Asturias) y José A. Murillo, la siempre interesante opinión de José I. Cirac y el comienzo del año internacional de la luz. Hemos comenzado una serie de tres artículos sobre la preparación y características de café que esperamos os interesen. En el capítulo de investigación el premio al mejor TFM sobre captura de CO₂, el proyecto del ITQUIMA sobre tratamiento del aceite de palma y siguiendo nuestra serie sobre investigadores INCRECYT hemos incluido la investigación de Victoria Gómez Almagro.

Antonio de la Hoz Ayuso

La ONU proclamó el año 2015 como el Año Internacional de la Luz y las Tecnologías basadas en la Luz



El 20 de diciembre de 2013, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su 68ª Asamblea Anual proclamó 2015 como el Año Internacional de la Luz y las Tecnologías basadas en la Luz.

El Año Internacional de la Luz pretende comunicar a la sociedad la importancia de la luz, y sus tecnologías asociadas, en el mundo actual en áreas tan importantes como la energía, la educación, la salud, la comunicación, etc.

Este evento anual se inauguró en 16 de febrero en España en un acto académico que ha contó con la presencia de 500 personas y la participación de prestigiosos investigadores y expertos del ámbito de la ciencia y las tecnologías basadas en la luz.

El encuentro, celebrado en el Teatro Poliorama de Barcelona, fue el punto de partida de una serie de acciones que tendrán lugar en toda la geografía española durante el 2015 para conmemorar esta iniciativa global que pretende comunicar a la sociedad la importancia de la luz y sus tecnologías asociadas en áreas como la energía, la educación, la salud o la comunicación.

Año Internacional de la Luz

María Josefa Yzuel, presidenta del Comité Español del Año Internacional de la Luz, anunció el programa de actividades que se organizarán durante este año. "Este año representa una oportunidad única que no debemos dejar escapar para dar a conocer al gran público cómo la ciencia y las tecnologías basadas en la luz mejoran nuestra vida cotidiana", de acuerdo con la profesora Yzuel.

Durante la ceremonia, se pudieron seguir las charlas de tres científicos destacados relacionados con distintos ámbitos de la luz. El director de la División Teórica del Instituto Max-Planck de Óptica Cuántica y asesor de investigación del ICFO, Ignacio Cirac, hizo una gran intervención donde destacó la capacidad de teletransportación de la luz, haciendo posible el desarrollo de ordenadores cuánticos -mucho más rápidos que los actuales- o de nuevos relojes atómicos -con una mayor precisión-. La directora del Sincrotrón ALBA, Caterina Biscari, enfatizó en las propiedades de la luz del sincrotrón para conocer el interior de la materia, enumerando su aplicación en varios ámbitos científicos, desde las ciencias de la vida hasta la ciencia de materiales, el medio ambiente o el patrimonio histórico. El coordinador del Departamento de Retina y Unidad Macular de la Clínica Barraquer, Jeroni Nadal, habló de cómo resolver el problema de la retinosis pigmentaria, que causa ceguera a unas 10.000 personas en la actualidad, mediante la implantación de un chip que permite volver a identificar objetos a personas ciegas o con baja visión. El caso de Aurora, la primera paciente que incorpora este chip, conmovió a la sala.

Cabe destacar la intervención de Eugene Arthurs, CEO de la SIPE (Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica), quien destacó la necesidad de visibilizar el papel de la luz en numerosos aspectos de nuestra vida (telecomunicaciones, medicina, medio ambiente...) y quien denunció que este año es también una oportunidad para hacer llegar la luz y la electricidad a los países subdesarrollados que todavía no tienen acceso a ella.

Más información en:

<http://www.luz2015.es/index.php>

Secretaría del Comité Español del Año Internacional de la Luz

Espresso. Las tres etapas de preparación

La entrada triunfal del espresso comenzó en 1947 con la introducción de la máquina Crema Caffè Machine de la marca Gaccia. La presión requerida para la extracción en este caso se conseguía manualmente. Por tanto, la calidad del espresso dependía de la destreza del operario. En esos días el espresso era objeto de culto y los bares de espresso con los mejores “barmans” eran los más concurridos en las ciudades italianas y éstos recibían las mejores propinas.

La producción de una taza de espresso parece un proceso simple en tres etapas: los granos verdes se tuestan, se muelen para tener una consistencia fina y finalmente se extraen a presión con agua caliente.

Esta aproximación básica se repite 50 millones de veces cada día, pero desafortunadamente, no siempre con resultados óptimos. Esto no debería sorprender ya que la metamorfosis de 5 simples granos de café en una copa de espresso es pura química y no se puede conseguir una obra maestra de cocina sin conocimientos de química.

El término espresso deriva del italiano del verbo “express”, en el sentido de forzar la salida de un líquido aplicando presión. En otras palabras, se distingue de otras formas de preparación de café: se usa presión para forzar el agua, cerca de su punto de ebullición, a que atraviese una capa de polvo de café.

Sin embargo observe un hombre (o mujer) manejando una máquina de café. Primero, se saca un contenedor y se desecha una partida de café molido en un cajón especial. En segundo lugar, se introducen exactamente 6,5 g de café finamente pulverizado y se presionan para conseguir una distribución uniforme. Luego el contenedor se ajusta en su lugar, se abre la válvula de presión y comienza la extracción. Después de unos segundos el primer espresso aromático fluye en una taza precalentada y en unos 30 segundos el proceso se ha completado.

Comenzaremos considerando el material de partida: las bayas rojas de dos tipos de café *Coffea arabica* y *Coffea canephora* va. Robusta. Cada baya mide aproximadamente 1,5 cm de diámetro, y contiene dos granos Amarillo-verdosos. La composición química promedio del café verde y tostado se encuentra en la Tabla 1.

Etapas 1. Tostado - Crítico para tanto el aroma como el sabor.

En la primera etapa los granos crudos de café, verdes, astringentes, se transforman en los granos familiares marrones y aromáticos. A una temperatura de 150°C los granos solamente pierden agua; el verdadero tostado comienza a 160°C. Las reacciones químicas, en número incalculable, tienen lugar y cambia la constitución de los granos. El producto principal es de hecho dióxido de carbono. Por cada Kg de grano, se liberan hasta 12 L de CO₂. Teniendo en cuenta que durante el tostado las finas paredes de los granos permanecen intactas, la liberación de CO₂ produce un aumento de la presión de hasta 25 bar. En otras palabras, las reacciones de tostado tienen lugar entre 160-240°C en diez millares de mini-autoclaves. No debe sorprender que en estas condiciones enérgicas se produzcan miles de nuevos

compuestos en el curso de la descomposición térmica de los casi 700 componentes identificados en los granos de café verde, así como muchos componentes poliméricos de almacenamiento y esqueleto. Desde el punto de vista químico, el café es la bebida más compleja que consumimos.

Tabla 1. Composición de los granos de café verde y tostado Arabica, en % en peso seco.

Constituyente	Verde	Tostado
Cafeína	1,2	1,3
Trigonelina	1,0	1,0*
Aminoácidos	0,5	0
Proteínas	9,8	7,5
Sacarosa	8,0	0
Otros azúcares	1,1	0,3
Polisacáridos	49,8	38,0
Ácidos alifáticos	1,1	1,6
Ácido quínico	0,4	0,8
Ácido clorogénico	6,5	2,5
Lípidos	16,2	17,0
Sustancias aromáticas volátiles	trazas	0,1
Productos de caramelización	---	25,4
Minerales	4,2	4,5

*Incluyendo productos de descomposición en el tostado.

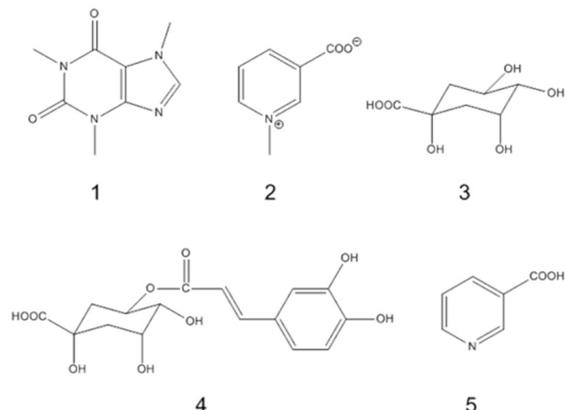


Figura 1. Compuestos que han reaccionado durante el proceso tostado.

Los más reactivos son los aminoácidos y los azúcares simples como glucosa, galactosa y arabinosa, así como sacarosa. Aumentando la temperatura la trigelina (2) y los ácidos clorogénicos (4) se descomponen en gran medida así como los lípidos, cafeína casi no se afectan en el tostado.

Los ácidos clorogénicos son ésteres compuestos de ácido quínico (3) como la parte de alcohol y un ácido p-hidroxicinámico p-sustituido como el componente ácido. El principal representante es el ácido clorogénico mismo (4). El nombre de ácido clorogénico deriva del color verde observado en su oxidación alcalina, una reacción descubierta en el siglo XIX.

Los pigmentos marrones y negros se producen en una reacción en cascada aún no clarificada en detalle, en la que los azúcares sencillos, como glucosa y arabinosa, por ejemplo, forman productos caramelizados que pueden reaccionar posteriormente con ácido clorogénico para dar ácidos húmicos rojos a negro-marrón. Paralelamente a esto, los aminoácidos libres reaccionan con los sacáridos mediante reacciones de Maillard para dar melanodinas de color negro-marrón. En conjunto, la formación de pigmentos implica todos los tipos de compuestos excepto la cafeína y las grasas.

El proceso de tostado juega un papel decisivo tanto en el aroma como en el sabor. Aunque el espresso puede en principio prepararse a partir de cualquier café tostado, los granos más oscuramente tostados son los preferidos, ya que los componentes han sufrido una descomposición térmica más completa. Como consecuencia, la proporción de ácidos clorogénicos de sabor astringente disminuye, lo que explica el sabor más suave en relación a los cafés menos tostados. También la trigonelina se descompone notablemente produciendo multitud de compuestos heterocíclicos, que contribuyen al poderoso aroma de tostado. Hay que destacar el desarrollo de la vitamina ácido nicotínico (Niacina) durante el proceso. Beber una taza de espresso da un 15% de la cantidad diaria recomendada de esta vitamina.

Etapa 2. Molido - Aumenta el área superficial disponible para la extracción.

Después del tostado, el interior de los granos de café está lleno de dióxido de carbono como resultado de reacciones de descarboxilación. Esto sirve como gas protector, evitando las reacciones no deseadas de oxidación de los compuestos aromáticos. El CO₂ es desplazado por aire solamente después de varias semanas, permitiendo que el oxígeno siga su proceso de oxidación: El café envejece y se vuelve mohoso.

La molienda libera el CO₂, permitiendo que el proceso de oxidación comience inmediatamente. Por

tanto, una buena taza de espresso solo puede prepararse con café recientemente molido.

La molienda mecánica sirve para aumentar notablemente la superficie, lo que facilita el proceso de extracción. El café también se calienta durante la molienda, sin embargo, “malas” moliendas hacen que la temperatura aumente hasta 100°C. Un buen molino de café se construye de manera que la fase de calentamiento se produzca solamente unos segundos y el aumento de temperatura se minimice. El molino de café es tan importante para la calidad del espresso como la máquina de café.

El café molido para la preparación del espresso debe tener un tamaño de partícula de 0,3-0,4 mm. No es necesario conseguir una gran homogeneidad. Por el contrario, solamente una amplia distribución de partículas garantiza una distribución óptima para el agua caliente presurizada.

Etapa 3. Extracción - de los componentes más deseados desde un punto de vista sensorial.

El paso de un disolvente (agua caliente) a través de una fase sólida (café molido) a presión es muy simple si se considera el aparato y recuerda en cierto modo una cromatografía líquida de alta presión (HPLC). Para un flujo laminar de un disolvente en una columna cilíndrica (radio r , longitud L) llena de partículas porosas (diámetro d), la ley de Darcy permite derivar la siguiente expresión para una relación aproximada entre la diferencia de presión y la velocidad volmétrica V/t :

$$\frac{V}{t} = \text{const.} \frac{d_p^2 P r^2}{L}$$

Las condiciones como cantidad de café, agua, temperatura, diámetro del filtro, presión aplicada y tiempo de extracción se han optimizado empíricamente en la preparación de miles de cafés espresso durante décadas

Las condiciones estándar establecidas son:

- Radio del filtro: 3,5 cm
- Cantidad de agua: 30 mL
- Presión: 7-11 bar
- Temperatura del agua: 85-95 °C

Antes de la extracción, el café molido se seca, lo que lleva varios segundos antes de que el café pase a la taza. Después de esto, se esperaría una velocidad volumétrica constante establecida, para el tamaño de partícula y las dimensiones de la máquina, que suministraran el café en 30 ± 5 s. La Figura 2 muestra los hechos experimentales.

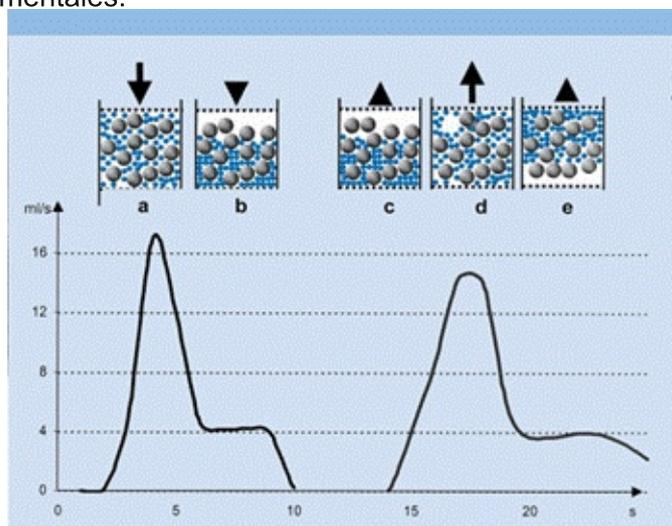


Figura 2. Proceso de extracción del espresso.

Se puede observar que la preparación de una taza de espresso es mucho más complicado que una cromatografía, ya que las predicciones teóricas no se corresponden en la práctica.

¿Cuál es, por tanto la razón? El siguiente experimento nos muestra el camino correcto:

El proceso de extracción se interrumpe a los 12 s, el filtro se invierte 180°, y después la extracción continúa. Siguiendo esta etapa, que implica una inversión de la dirección de flujo, se observa un perfil de flujo idéntico. Ni la extracción en sí misma ni el hinchado del café son responsables de lo observado, sino una cierta resistencia hidráulica dependiente del tiempo.

Un vistazo a través del microscopio muestra que el molido del café no es homogéneo (Figura 3). A la presión aplicada, el frente de agua arrastra las partículas más pequeñas, que pasan a través de las más grandes y se concentran en la capa inferior del café molido. Esto produce un bloqueo parcial que produce un aumento de la resistencia hidráulica, y la velocidad de flujo disminuye (Figura 2a, b). En el experimento descrito, si la dirección de flujo se invierte, las partículas pequeñas se mueven nuevamente en la dirección de flujo (Figura 2c). Al principio, la presión hidráulica disminuye, porque el bloqueo desaparece (Figura 2d) hasta que las partículas pequeñas nuevamente se colocan en el otro extremo y la resistencia hidráulica aumenta nuevamente (Figura 2e).

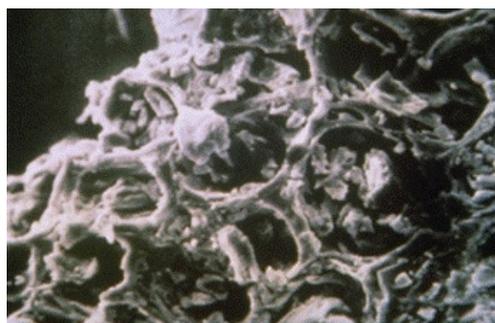


Figura 3. Vista microscópica de café molido para la preparación del espresso

Sin embargo el proceso químico en una máquina de espresso es aún más complejo. Durante el breve periodo de extracción no se puede establecer un equilibrio entre las fases y solamente se extrae un 75% de la cafeína. Esta extracción incompleta podría parecer una especie de atajo, pero de hecho la perfección reside en este defecto: muchos componentes con efectos sensoriales no deseables no se extraen y, como resultado el café espresso es más digestivo que los cafés ordinarios (de filtro).

No solamente se extraen los componentes más solubles, el agua caliente produce la fusión de los lípidos que se han difundido a la superficie después del tostado, se forma una fina emulsión de lípidos con partículas de tamaño entre 0,5-1 nm. En estas gotitas se disuelven sustancias aromáticas que de otra manera se evaporarían en el líquido caliente.

Sin embargo, el contenido en grasas del espresso es muy bajo, e incluso aquellos que están obsesionados con estas cosas no deben sentirse culpables por simplemente 9 kcal.

Traducido de Chemviews

http://www.chemistryviews.org/details/ezone/694285/Esspresso_A_Three-Step_Preparation.html

IGNACIO CIRAC

"Google quiere construir el primer ordenador cuántico"

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO MAX PLANCK DE ÓPTICA CUÁNTICA EN MUNICH AFIRMA QUE "YA TENEMOS LA RECETA PARA CONSTRUIRLO Y PROTOTIPOS CADA VEZ MEJORES Y MAS GRANDES"

Ignacio Cirac, director del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica en Munich y uno de los mayores expertos mundiales en computación cuántica, ha participado estos días en los Distinguished seminars del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), patrocinados por la Fundación Banco Sabadell, pero ha encontrado tiempo para charlar con ABC sobre cómo será, en apenas unos años, el mundo en que vivimos. Un mundo que guarda cada vez menos secretos para la Ciencia y que pronto sufrirá una nueva revolución, la de los ordenadores cuánticos, miles de veces más poderosos que los actuales y que están destinados a cambiar, para siempre, nuestras vidas y nuestra comprensión de la Naturaleza.

-¿En qué punto se encuentra el desarrollo del primer ordenador cuántico?

-Tenemos la receta para construirlo y tenemos prototipos cada vez mejores y más grandes, pero aún muy pequeños si los comparamos con toda la potencia de cálculo que nos daría el que queremos. Estamos todavía en la fase de prototipos, de comprobar que todo funciona.

-¿Cómo es el prototipo sobre el que trabajan actualmente?

-Hay varios. Tenemos uno de quince átomos que funciona desde hace algún tiempo, pero también hay otras tecnologías muy nuevas de las que han surgido otros prototipos. El gran cambio es que ahora hay grandes compañías privadas que ya están interesadas en invertir en computación cuántica. Google es una de ellas.

-¿Se iría usted a trabajar a una empresa privada como Google?

-No, ni por todo el dinero del mundo. Lo digo con toda seguridad, y es por una razón: yo disfruto con mi trabajo, que es la investigación básica. A mi me gusta saber cómo construir un ordenador cuántico, o un nuevo sistema de comunicaciones, qué es lo que hay que hacer para ello, etc. Es decir, una serie de cuestiones que son fundamentales. Todo estos temas se van desarrollando y con el tiempo alguno de ellos puede llegar a la práctica. Para eso necesitan un desarrollo tecnológico, pero eso ya no es mi parte. Me interesa que se desarrolle, pero no hacerlo yo mismo. Por eso yo quiero seguir trabajando en investigación básica.

-Cada vez más empresas privadas acometen grandes retos científicos. La secuenciación del genoma humano, los vuelos espaciales... ¿No sería peligroso que fuera una empresa privada la primera en desarrollar un ordenador cuántico?

- Yo creo que, efectivamente, el primer ordenador cuántico lo va a desarrollar una empresa privada... La cuestión es que, en estos momentos, pensamos que falta aún mucho tiempo para lograrlo, del orden de 20 o 30 años, y que normalmente las empresas privadas no hacen inversiones en esa escala de tiempo.

-¿Y por qué entonces lo hace Google?

- Empresas como Google o IBM sí que hacen inversiones a largo plazo, pero es porque piensan que a lo mejor es posible acelerar el proceso y conseguirlo antes, digamos que en quince años. E invirtiendo más, incluso antes.

-¿Qué es exactamente un ordenador cuántico?

- Como cualquier otro ordenador, el objetivo de un ordenador cuántico es el de hacer cálculos. Un ordenador convencional convierte la información a ceros y unos, la procesa y la devuelve en forma de números, texto o cualquier otra cosa que le hayamos pedido que haga. Para llevar a cabo este trabajo, un ordenador convencional sigue unas reglas determinadas. Un ordenador cuántico hace lo mismo, pero siguiendo las reglas de la Física Cuántica, que hacen posible una potencia infinitamente mayor que la de un ordenador convencional. Un solo ordenador cuántico equivale a un número gigantesco de ordenadores convencionales.

-¿Cuáles son esas reglas de la Física Cuántica a las que se refiere?

- Por ejemplo, la indeterminación. En el mundo subatómico, una partícula puede "estar" en varios lugares a la vez. O, mejor dicho, existe como posibilidad en varios lugares a la vez, como una nube difusa y cuya posición solo se concreta en un punto en el momento en que la observamos. Cuando dejamos de mirar, vuelve a su estado indeterminado. Esa propiedad se puede usar para resolver problemas de una forma muchísimo más rápida del que lo hace cualquier ordenador actual.

- Entre las muchas tareas hoy por hoy inalcanzables y que podrá hacer un ordenador cuántico está, en criptografía, la posibilidad de leer y descifrar cualquier mensaje encriptado actual o pasado. ¿No le parece peligroso que sea una empresa privada la primera en conseguir esta tecnología?

- Si, y aunque hay aplicaciones que son más importantes que esa, no hay duda de que también se usará para eso. De todas formas, estoy seguro que si una empresa privada desarrolla un ordenador cuántico, los primeros interesados serán las agencias de seguridad de los distintos países. Habrá, sin duda, controles. En cuanto a las agencias de seguridad vislumbren que se está desarrollando un ordenador cuántico, lo primero que harán será cambiar todos los mecanismos de criptografía. Las compras en Internet, por ejemplo, tendrán que funcionar de una manera distinta, y también nuestras claves en la red. Y probablemente esa manera distinta se base en la Física Cuántica. De todas formas, si yo tuviera un ordenador cuántico no lo utilizaría para descifrar mensajes...

- ¿Por qué el ordenador cuántico será una revolución? ¿Por qué es tan superior a un ordenador convencional?

- Es infinitamente superior. Imagine que se usaran todos los átomos del Universo para construir un ordenador convencional. Pues aún así, ese ordenador tendría, para muchos cálculos, menos potencia que un ordenador cuántico de sólo 10.000 átomos. Es otro nivel, otra liga.

- ¿Una potencia de cálculo sin igual, comunicaciones espaciales instantáneas, criptografía cuántica... ¿Qué otras aplicaciones podrá tener la Física Cuántica?

- Por ejemplo, una aplicación que ha surgido recientemente permitirá tener tarjetas de crédito inviolables, una tarjeta que se destruiría sola por el mero hecho de que alguien intentara copiarla. Se han desarrollado ya los primeros protocolos, pero por ahora, los prototipos que tenemos de estas tarjetas de crédito tienen una vida muy corta, de apenas un segundo. Hace apenas un par de años solo duraban una milésima de segundo, es decir, mil veces menos. Si logramos extender ese tiempo y que duren un año, o más, empezarán a ser útiles.

- ¿Cómo funcionan esas tarjetas?

- La Física Cuántica tiene una propiedad muy interesante. Cuando utilizas la superposición de estados, si intentas verlos los destruyes sin remedio. Y para copiar una tarjeta, alguien va a tener que hacer una medida, va a tener que ver lo que tiene que copiar. Pues en ese mismo momento la tarjeta se destruiría.

- Es decir, que la tarjeta sería como el famoso gato de Schrödinger dentro de una caja que no está ni vivo ni muerto hasta que alguien mira dentro y lo comprueba...

- Si, exacto... Entonces, eso tiene la ventaja de que esa tarjeta es imposible de copiar. Otras aplicaciones que he visto recientemente son la de medir directamente la temperatura en el interior de una célula, o la de desarrollar los sensores magnéticos más sensibles que existe, capaces de medir los campos magnéticos más pequeños.

- 2014 ha sido un año bueno para la Física, especialmente tras el hallazgo del Bosón de Higgs ¿Qué nos espera ahora?

- Espero que muchas novedades, ya sean partículas supersimétricas o incluso partículas nuevas que no se hayan visto hasta ahora.

- ¿Cree que estamos ante las puertas de una nueva física?

- Yo no llegaría tan lejos... Estamos abriendo una puerta, y es posible que al otro lado no haya nada, o que haya pocas cosas, pero también puede que haya otro mundo. No lo sabemos.

- Pero el Modelo Estándar sólo explica la materia ordinaria, que es menos del 5% de la masa del Universo. Hay otro tipo de materia, la materia oscura, que no sabemos lo que es y que da cuenta de otro 23%. Por no hablar de la energía oscura, que es más del 70% restante... ¿Nos podría llevar hasta ahí esa puerta a la que se refiere?

- No lo sé, es posible que sí... Hay en marcha muchos experimentos diferentes, pero es muy difícil saber por dónde va a sonar la flauta...

- ¿Cuál le gustaría que fuera el próximo gran descubrimiento de la Física?

- Le diría que dos. El primero sería una teoría fundamental en la que la gravitación y la Física Cuántica pudieran combinarse, porque eso nos abriría muchísimas puertas, nos daría una nueva visión de la Naturaleza y tendría implicaciones de todo tipo, físicas, tecnológicas y filosóficas. Y el segundo es un problema que se da en Física, Química, Biología y en casi todas las ciencias, que es el problema de la complejidad. Cuando pones veinte partículas juntas se comportan de manera muy distinta a como lo hace por separado. Y eso es, precisamente, lo que hace posible la electricidad, o incluso la vida. Pero resulta que no tenemos técnicas que nos permitan pasar de lo simple a lo más completo y estudiar lo que se llaman propiedades emergentes. Y me gustaría que se descubriese una teoría que nos permitiera dar ese paso, que nos permitiese interpretar, calcular y predecir. Y eso serviría en casi todos los campos de la Ciencia.

- Usted ha sido muy crítico con la política científica en España. ¿Cree que la tan anunciada recuperación económica se está empezando a notar, también, en Ciencia?

- Según lo que hablo con mis colegas, aún no se nota nada. Y además es que esa incertidumbre que han generado a os de falta de contratación, de fugas al extranjero, etc, es algo que va a estar presente durante mucho tiempo. Se ha generado una inseguridad que va a seguir haciendo que cualquiera que se dedique a la investigación se lo piense dos veces. Y aunque se empiece a invertir, se tardará tiempo en volver a los niveles que había antes de la crisis.

- La crisis de la Ciencia es mayor en España que en otros países de nuestro entorno. ¿Por qué?

- Porque quizá en España la crisis ha pegado mucho más fuerte que en otros países. Y España vivía una época en la que estaba creciendo. En los últimos 20 años, todos los indicadores estaban subiendo y nos estábamos acercando mucho a la de otros países. Pero el parón de la crisis nos ha vuelto a dejar muy por detrás. Y eso se nota. Yo veo que la financiación que existe, por ejemplo, en Alemania, está muy por encima de la que hay en España.

- ¿Cree que podremos recuperar este retraso?

- En eso soy un poco pesimista. Recuperar lo perdido va a llevar mucho tiempo, y volver a la situación que teníamos hace cinco o seis años va a costar por lo menos ocho o diez, y eso suponiendo que empezamos ya y que nos lo tomamos en serio.

- ¿Y qué opina, por ejemplo, de lo que afirman algunos científicos catalanes, en el sentido de que independizarse de España sería bueno para la ciencia en Cataluña?

- Pues yo creo que sí, que en eso tienen razón. Porque el gobierno catalán tiene, y ha tenido siempre, una sensibilidad por la ciencia mayor, pero que mucho mayor, de la que tiene el gobierno español.

- ¿Cómo se vive desde Alemania la plaga de la corrupción en España?

- Pues con mucha pena. Y es que ver a colegas por todas partes que tienen que trabajar en unas condiciones precarias, y al mismo tiempo que los extranjeros, cuando te preguntan, no lo hagan por la ciencia, sino por la corrupción, resulta muy desagradable.

- ¿Es Ignacio Cirac ambicioso en premios? Tiene usted ya algunos de los galardones más prestigiosos en Física y se le considera en la antesala del Nobel...

- No, No... Yo soy muy agradecido, me siento un privilegiado y estoy enormemente satisfecho. Se me han dado muchos premios, incluso más de los que merecería... Y cuando me preguntan por esto del Nobel, siempre digo que, como a cualquier persona que se lo diesen, estaría encantado. Pero, como digo, estoy más que satisfecho y no pienso nunca en eso...

- Si su trabajo no tuviera todo el reconocimiento que tiene, ¿lo seguiría haciendo igual?

- Si, sin duda alguna. Lo que sí que sucede es lo contrario, que el hecho de que te lo reconozcan implica hacer muchas más cosas, dar más conferencias, viajar, atender a otras cosas que no están tan relacionadas con la investigación, conceder entrevistas... Y estoy encantado de hacerlo, porque pienso que hay que darle a la sociedad toda la información sobre lo que estamos haciendo, pero es verdad también que eso me ha cambiado algo la vida.

AVELINO CORMA DEFIENDE EN LA UCLM QUE SIN INVESTIGACIÓN BÁSICA NO HAY TECNOLOGÍA

El premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2014 Avelino Corma ha visitado la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) para dictar en el Campus Tecnológico de la Fábrica de Toledo una conferencia sobre química sostenible. En su intervención, el prestigioso investigador del Instituto de Tecnología Química ITQ (CSIC/UPV) afirmó que "solo si creamos conocimiento podemos hacer tecnología" y defendió una química que genere "el mínimo de residuos", que consuma "las mínimas cantidades de energía" y que optimice el uso de materias primas, "preferiblemente renovables".

De forma previa a su conferencia, promovida por la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica y por el Instituto de Nanociencia, Nanotecnología y Materiales Moleculares (INAMOL), el profesor Corma mantuvo un encuentro con un grupo de estudiantes de doctorado, con los que conversó sobre la situación de la investigación en España y en Europa o los requisitos para ser un buen investigador, así como otras cuestiones más técnicas como el almacenamiento de hidrógeno y su uso como combustible o el reciclado de residuos para la obtención de cerámicas.

El investigador del ITQ (CSIC-UPV), que situó el objetivo de sus investigaciones actuales en lograr "que los catalizadores reconozcan las moléculas con la misma precisión que las enzimas", animó a los jóvenes investigadores a realizar una o dos estancias posdoctorales en el extranjero para conocer otra manera de abordar un problema. "Yo querría que esos jóvenes tengan la oportunidad de volver a España y aplicar aquí sus conocimientos para mejorar nuestro país", indicó. También les propuso participar en programas de investigación europeos con elevado nivel de financiación. La mayoría, precisó, "implican colaborar con grupos de excelencia".

El profesor Corma subrayó la "pasión por el trabajo" como el gran requisito del buen investigador y apostó por la innovación como uno de los elementos del éxito. "Si sigues el mismo camino que otros vas a encontrar lo mismo que han encontrado otros. Siempre hay que tener un proyecto de riesgo para intentar romper un paradigma". En este sentido, también recomendó a los doctorandos "salir fuera y competir" para obtener contratos de empresas extranjeras y traerlos aquí.

El premio Príncipe de Asturias de Investigación 2014 considera que la población "sí aprecia el trabajo investigador". Sin embargo, dijo, "tengo la impresión de que muchos dirigentes no conocen la investigación, por lo que difícilmente podrán apreciarla de primera mano". El investigador afirma que si en muchos campos las empresas luchan por sobrevivir "difícilmente pueden apreciar la investigación a largo plazo dirigida a aumentar el nivel de conocimiento".

A preguntas de los estudiantes sobre los recortes, el profesor Corma manifestó entender que la sanidad sea una preocupación prioritaria para los españoles. "Luego está la educación, que es clave para el futuro de las generaciones", dijo. También defendió la investigación porque "solo si creamos conocimiento podemos hacer tecnología. Reclamadlo con la fuerza que tenéis, en muchos casos lo único que se entiende son los votos".

CONFERENCIA

Avelino Corma

En su encuentro con los medios de comunicación insistió en su defensa de la investigación básica, sin la que, determinó "no existe tecnología". También expresó su preocupación por el gap generacional, afirmando que "habrá que crecer por encima del número de jubilaciones durante muchos años para poder recuperar lo que se ha perdido". Finalmente habló sobre los combustibles del futuro, destacó el peso de las energías renovables en España y señaló el sistema funcional como uno de los problemas que dificultan el horizonte de la investigación en España.

En la conferencia, en la que estuvo acompañado por el rector, Miguel Ángel Collado, y por el director general de Universidades, Innovación e Investigación de la Junta de Comunidades, José Manuel Velasco, entre otros, explicó cómo es la química "que estamos haciendo y queremos hacer para un futuro sostenible". El profesor Corma definió la química sostenible como o aquella que genera "mínimos residuos, consume mínimas cantidades de energía y utiliza de la mejor manera las materias primas, en la medida de lo posible renovables".

Gabinete de Comunicación UCLM. Toledo, 18 de febrero de 2015

APORTACIONES DE LA QUÍMICA A LA ALIMENTACIÓN

IX Ciclo de conferencias Alfonso X

La Química está presente en todos los procesos y las actividades humanas. Mientras respiramos, hacemos la digestión, crecemos, envejecemos e incluso pensamos, estamos realizando procesos químicos. Los alimentos no iban a ser menos y son “todo química”: proteínas, hidratos de carbono y grasas (lípidos), además del agua que bebemos y el oxígeno que respiramos.

Durante los próximos 30 años, la población mundial aumentará en unos 2.500 millones de personas que necesitarán alimento, proteger su salud y vivir en un entorno acogedor. Ya hoy día una gran parte de la humanidad no está suficientemente nutrida y en los países más pobres la esperanza de vida se encuentra entre los 40 y los 50 años, frente a los cerca de 75 en los países desarrollados. Más de 800 millones de personas no tienen ni siquiera acceso a agua potable. Para superar todas estas carencias, será la Química la Ciencia a la que tendremos que acudir durante el siglo XXI.

En palabras de Koïchiro Matsuura, Director General de la UNESCO entre 1999 y 2009, “es indudable que la Química desempeñará un papel muy importante en el desarrollo de fuentes alternativas de energía y la alimentación de la creciente población mundial”.



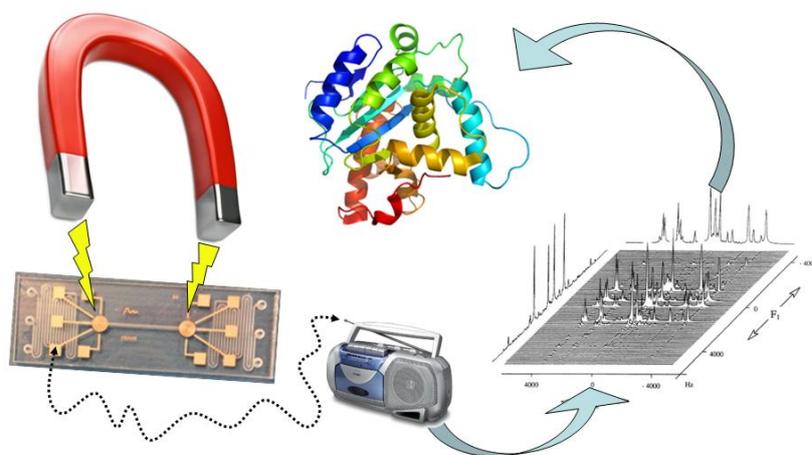
VICTORIA GÓMEZ ALMAGRO

Maria Victoria Gómez Almagro, se incorporó al programa INCRECYT en Marzo del 2011. Tras haber realizado su tesis doctoral en el área de Química Orgánica de esta facultad, realizó una estancia postdoctoral durante dos años en la Universidad de Twente (Holanda), durante la cual disfrutó de una beca Marie Curie IntraEuropean Fellowship (EIF). Sus estudios de post-doctorado supusieron un cambio drástico en tema de investigación, y se basaron en el desarrollo de sondas de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) mediante el empleo de bobinas de radiofrecuencia planas y circulares de reducido diámetro (microbobinas), con la finalidad de aumentar la sensibilidad de RMN, su principal limitación. El volumen de detección es de tan solo 10-50 nL, en contraste con los típicos 500 μ L de sondas comerciales.

La línea de investigación principal a desarrollar cuando se incorporó al programa INCRECYT consistía en el acoplamiento de la sonda de RMN desarrollada durante su postdoctorado, al campo de las reacciones asistidas por irradiación microondas, tema principal de su tesis doctoral, con el desarrollo de un proyecto Marie Curie de Reintegración que le permitió re-incorporarse a esta Facultad. El objetivo era desarrollar un sistema de monitorización en línea, en flujo continuo para la optimización rápida de las condiciones de reacción de procesos químicos asistidos por microondas (Chem. Commun. 2010, 46, 4514). Actualmente, y centrados en el desarrollo de este sistema de monitorización, es posible también el seguimiento de reacciones asistidas por luz UV-vis y por calefacción térmica convencional. Todos los sistemas desarrollados funcionan en flujo continuo, con las ventajas que ello conlleva (aceleración del proceso, aumento de la selectividad de la reacción, reproducibilidad, y control del proceso, entre otros), y la monitorización se puede seguir por RMN en línea (con un tiempo muerto de algunos minutos entre la reacción y la detección) o en tiempo real (monitorización in-situ, donde la reacción y detección tienen lugar en el mismo punto, útil para casos de reversibilidad de reacciones o de descomposición de productos). En términos generales, el uso de las microbobinas de radiofrecuencia para la monitorización de reacciones permite la determinación de los parámetros cinéticos (constante de reacción (k), Energía de activación (E_a), factor pre-exponencial (A) y, orden de reacción) en tan solo un experimento de flujo y consumiendo muy poco volumen de muestra. De forma paralela, su investigación se centra en la optimización de la sonda de RMN original con el diseño de nuevas dimensiones de microbobinas. Así, recientemente se ha encontrado una interesante característica de estas microbobinas planas y circulares, es su carácter de banda ancha (Nat. Commun 2014, 5:3025; P96303NL00; WO 2013/095141). Esto supone un gran avance en el mundo de la RMN ya que se cambian los paradigmas establecidos sobre la necesidad de sondas complejas para la realización de experimentos en una o varias dimensiones. Se continúa trabajando para explotar dicho carácter de banda ancha con la finalidad de entender dónde está el límite, y sí es posible alcanzar los típicos volúmenes de detección usados en sondas convencionales. El aumento de sensibilidad y de prestaciones con el uso de estas microbobinas planas nos permitirá el estudio de la superficie de proteínas y su plegamiento dada su relación con ciertas enfermedades.

Por otro lado, y dentro del uso de sondas de RMN comerciales, M. Victoria Gómez Almagro colabora con diversos grupos de investigación de ésta y de otras Universidades para el desarrollo de metodologías por RMN en campos tan diversos como Química de Materiales (para el estudio de la posición y tamaño de nanopartículas encapsuladas dentro de dendrímeros (DENDs), y para el estudio de la

descomposición de nanotubos modificados con DENs) (J. Am. Chem. Soc. 2009, 131 (1), 341-350; J. Am. Chem. Soc. 2009, 131, 14634-14635; ACS Nano, 2010, 4, 905-912), Química de Alimentos (para la determinación estructural de compuestos minoritarios presentes en uva y en otros frutos) (J. Agric. Food Chem. 2009, 57 (1), 209-219; J. Agric. Food Chem. 2010, 58, 11105–11111; J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 12210–12223), Metabolómica (para el estudio de los metabolitos celulares dañados por la enfermedad de Alzheimer y su posible tratamiento con CoQ10) (PLOS one, 2014, 9, e109223), y Química Supramolecular (para el estudio de agregación mediante experimentos DOSY de complejos organometalicos) (Chem. Eur. J. 2010, 16, 8615 – 8619, Dalton Trans., 2013, 42, 14240), entre otros.



EL ITQUIMA DESARROLLA UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL ACEITE DE PALMA

El ministro de Agricultura de Honduras, Jacobo Paz Bodden, ha visitado las instalaciones del Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA) de la Universidad de Castilla-La Mancha para conocer 'in situ' el proyecto de investigación 'Optimización del proceso de producción de provitamina A, esteroides, vitamina E y biodiésel a partir del aceite de palma'. Dirigido por el catedrático y director del ITQUIMA, Juan Francisco Rodríguez, se centra en la obtención de productos naturales y la extracción de biodiésel a partir de los residuos del aceite de palma.

El Instituto de Tecnología Química y Medioambiente (ITQUIMA) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) lleva a cabo un proyecto de investigación para la obtención de productos naturales y la extracción de biodiésel a partir de los residuos del aceite de palma. El proyecto, que desarrolla el grupo de Tecnología de Polímeros y Operaciones de Separación del Departamento de Ingeniería Química, está financiado por la empresa castellano-manchega Vitae-Palm, la cual pretende instalar en la región de San Pedro de Sula (Honduras) una planta de producción de productos naturales derivados del citado aceite.

Por el proyecto 'Optimización del proceso de producción de provitamina A, esteroides, vitamina E y biodiésel a partir de aceite de palma', que dirige el catedrático de la UCLM y director del Itquima, Juan Francisco Rodríguez, se ha interesado el propio gobierno hondureño, cuyo ministro de Agricultura, Jacobo Paz Bodden, se ha desplazado hoy hasta el Campus de Ciudad Real para conocer in situ los procesos y productos que está desarrollando y obteniendo el Itquima.

Así, y gracias a este trabajo, se están optimizando las diferentes etapas de obtención de productos de alto valor añadido con características nutracéuticas –alimentos que poseen un efecto beneficioso para la salud humana–, cosméticas y terapéuticas; y de biodiésel para automoción. Además, el trabajo está permitiendo conocer a fondo el proceso para la construcción de una planta industrial con capacidad para el tratamiento de 10 toneladas/día de derivados del aceite de palma. Dicha planta, en base a los resultados del proyecto, se construirá en Tomelloso y desde allí se enviarán los equipos hasta la región hondureña de San Pedro de Sula.

En este sentido, Paz Bodden ha afirmado la importancia de este acuerdo para un país que pretende duplicar el área de siembra y convertirse, con su implicación en este proyecto, en el primer exportador de estos productos de América Latina.

Al acto de presentación también ha acudido el vicerrector de Economía y Planificación, Manuel Villasalero, que ha resaltado la puesta en marcha de un proyecto de investigación que ayuda a valorizar y al desarrollo económico de la región. Por último, ha señalado que gracias a iniciativas de esta índole se hace hincapié en valores de la UCLM como la internacionalización, el conocimiento y el desarrollo industrial.

Gabinete de Comunicación UCLM. Ciudad Real, 10 de febrero de 2015



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PROVITAMINA A, ESTEROLES, VITAMINA E Y BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE PALMA

El objetivo de este proyecto es la obtención de fitonutrientes tales como carotenos (provitamina A), esteroides, tocoferoles y tocotrienoles (vitamina E) y escualeno; partiendo, como materia prima, de un residuo del proceso de refinado físico del aceite de palma (ácidos grasos destilados de la etapa de desodorización). Además, como subproducto del proceso de separación de los productos de alto valor añadido, se obtiene biodiesel.

Estos destilados están compuestos mayoritariamente por ácidos grasos libres, suponiendo los compuestos de interés alrededor de un 2%, por lo que son necesarias varias etapas sucesivas para la concentración de los mismos.

La primera etapa consiste en la esterificación de los ácidos grasos libres para su transformación en ésteres metílicos, más volátiles. Esto permite separarlos en una etapa de destilación a vacío. Los ésteres metílicos suponen más del 90% de la materia de partida, por lo que se obtiene un producto mucho más concentrado en los compuestos bioactivos.

El siguiente paso es la purificación de este concentrado. Para ello, se le somete a una destilación molecular de paso corto. Este tipo de destilación se realiza a muy alto vacío, lo que permite operar a temperaturas bajas que previenen la degradación de los fitonutrientes. El destilado de esta etapa es una mezcla de vitamina E, esteroides y escualeno.

Estos componentes se separan entre sí mediante operaciones de extracción líquido-líquido y cristalización. Al añadir metanol a la mezcla, se forman dos fases: por un lado el escualeno, inmiscible; y, por otro, los tocoferoles, tocotrienoles y esteroides. Bajando la temperatura de la fase metanólica, se consigue la precipitación de los esteroides, que se separan por filtración. Finalmente, mediante la eliminación del disolvente, se obtiene un producto concentrado en tocoferoles y tocotrienoles.



UN DOCTORANDO DE LA UCLM, DISTINGUIDO POR LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DEL CO₂

La Plataforma Tecnológica Española del CO₂ ha distinguido al estudiante de doctorado Javier Díez Ramírez con el premio al Mejor Proyecto Fin de Máster en tecnologías CAC por 'Modelización cinética del proceso tri-reformado de metano utilizando el catalizador de Ni/Mg/SiC'. Su trabajo se centra en la combinación sinérgica del reformado seco, del reformado con vapor de agua y la oxidación parcial de metano con el objetivo de obtener gas de síntesis con una adecuada proporción de hidrógeno/ monóxido de carbono.

El estudiante de doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) Javier Díez Ramírez ha sido distinguido por la Plataforma Tecnológica Española del CO₂ con el premio al Mejor Proyecto Fin de Máster en tecnologías CAC (tecnologías de captura, transporte, almacenamiento y usos del dióxido de carbono) por su trabajo Modelización cinética del proceso tri-reformado de metano utilizando el catalizador de Ni/Mg/SiC.

Su trabajo, desarrollado en el Departamento de Ingeniería Química bajo la dirección de los doctores Paula Sánchez Paredes; Fernando Dorado Fernández y Jesús Manuel García Vargas, se centra en la investigación del proceso de tri-reformado; que consiste en una combinación sinérgica del reformado seco, el reformado con vapor de agua y la oxidación parcial de metano con el objetivo de obtener gas de síntesis con una adecuada proporción H₂/CO (Hidrógeno/Monóxido de Carbono).

La Asociación de la Plataforma Tecnológica Española del CO₂ es una iniciativa promovida por el sector privado, centros de investigación y universidades españolas. Financiado parcialmente por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), aúna representantes de este ministerio, así como del de Industria, Energía y Turismo (MINETUR) y Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

El alcance general de esta Plataforma reside en abordar un desarrollo tecnológico en España que contribuya a disminuir el impacto ambiental, social y económico derivado de las emisiones de gases de efecto invernadero en nuestro país. Su misión es, además, fomentar el desarrollo e implantación de las tecnologías de captura, transporte, almacenamiento y los usos del dióxido de carbono con el propósito de que España cumpla sus compromisos de reducción de emisiones y logre un sector económico y competitivo.

Gabinete de Comunicación UCLM. Ciudad Real, 20 de enero de 2015



En el próximo número de Molécula...

En el próximo número de MOLÉCULA recogeremos distintas actividades de investigación, Tesis doctorales, Olimpiada de Química y nuestra sección CAFETERÍA, noticias sobre ciencia y la segunda entrega sobre el café.

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

Direcciones web:

REDU Revista de docencia universitaria

<http://red-u.net/redu/index.php/REDU>