

Presentación	P. 2
Conferencia	P. 3
Conferencia invitada	P. 4
Jornadas con empresas	P. 9
Jornadas CIPE	P. 12
Tesis doctorales	P. 13
Becas	P. 22
Congresos	P. 23
Matemáticas	P. 25
Divulgación	P. 28
Cafetería	P. 31

Editores: Consuelo Díaz, Cristina Gutiérrez, Antonio de la Hoz, José Luis Martín, Antonio Manuel Rodríguez, Javier Torres

## PRESENTACIÓN

### NÚMERO 100

Con el número del mes de Junio llegamos al número 100 de la revista y como podeis comprobar con muchos contenidos que reflejan la extraordinariamente amplia actividad de la Facultad: Tesis, investigación, conferencias, Jornadas CIPE, Jornadas con empresarios, Congresos y nuestra habitual y entrañable sección de Cafetería. Queríamos agradecer en este número a todos los que han participado en el revista en estos 100 números, tanto editores como profesores como personal del PAS que nos han mandado sus contribuciones, sus entrevistas y su investigación.

Antonio de la Hoz Ayuso

# Chemical Dynamics and Spectroscopy with Pulsed Neutrons

**F. Fernandez-Alonso<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ISIS Pulsed Neutron and Muon Source, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, Oxfordshire OX11 0QX, United Kingdom, e-mail felix.fernandez-alonso@stfc.ac.uk

<sup>2</sup> Department of Physics and Astronomy, University College London, Gower Street, London, WC1E 6BT, United Kingdom

This talk provides an overview of current scientific capabilities and ongoing developments in chemical dynamics and spectroscopy at the ISIS Pulsed Neutron and Muon Source, Rutherford Appleton Laboratory, United Kingdom. In particular, we emphasize the uniqueness of short-pulse spallation neutron sources to explore a broad range of structural and dynamical phenomena of chemical interest with unrivalled resolution and over several orders of magnitude in length and time. These capabilities remain largely unique to ISIS, with a growing number of applications in physical and materials chemistry, energy research, or catalysis, along with exciting new initiatives in close partnership with several European partners including Italy, Poland, Spain, and Sweden. We also illustrate the increasing importance of first-principles materials-modelling methodologies to interpret neutron-scattering experiments on complex materials, as well as parallel infrastructure developments for in-situ and operando gas-storage and catalysis research under realistic conditions of industrial relevance.

## Novel carbazole derivative for photorefractive materials

**Ionica Ionita**

Valahia University of Targoviste, Faculty of Science and Arts, Department of Science, 18-24 Unirii  
Bdvl., Targoviste, 130082, Romania

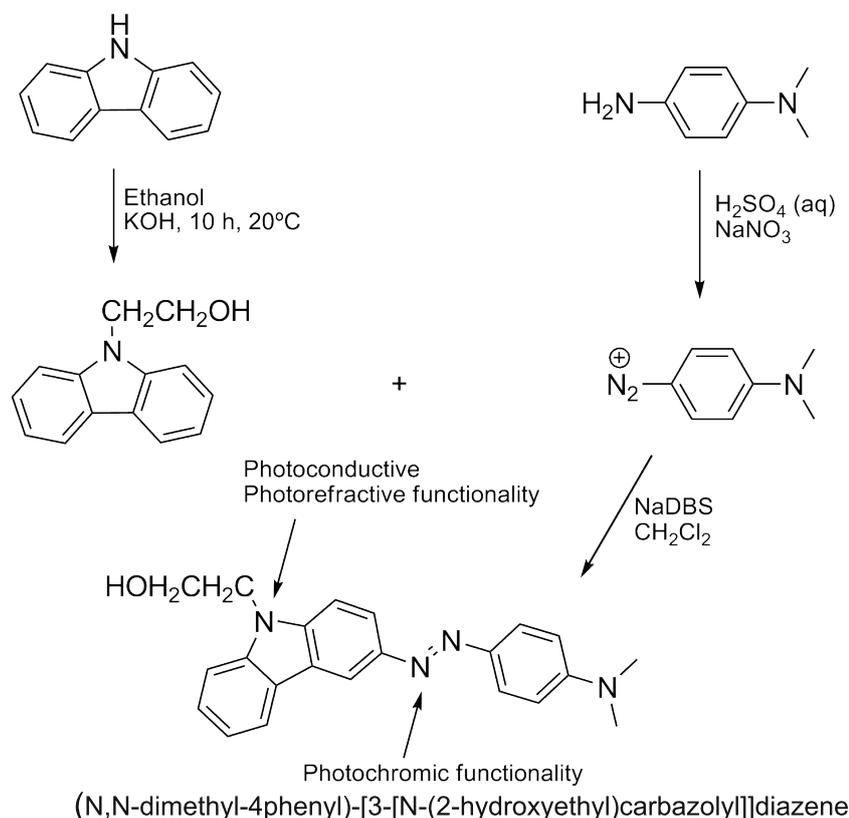
Carbazole has involved considerable interest as building block in material science for its well known hole-transporting and electroluminescence properties. The aim of the present study was to synthesize and characterize the novel derivative with carbazole, such as (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene (CzEtAzDMe) which can be used with success for the obtaining the novel photorefractive materials.

In the last years the aromatic azo polymers have been widely used due to their application in different optical fields [1]. After the photorefractive effect of organic compounds was discovered, several polymers which containing carbazole have become attractive from the point of view of their photoconductivity [2,3]. The photoconductive and electro-optic functionalities in the side-chain of those polymers can be considered as potential materials for photorefractive applications. Therefore the azobenzene photochemistry continue to produce unexpected phenomena because the azobenzene group is incorporated into the polymer, and in this respect the photoisomerization phenomenon can have unexpected possible consequences [4]. It is well known that in the polymer materials with carbazole can appear the possibility of building several variable spacers between the azo group and the main chain which can increase the order degrees as well as the azo group becomes much decoupled from the main- chain motion.

Since the discovery of the photoconductive character of doped poly(N-vinylcarbazole) carbazole containing polymers have paying attention because of their unique characteristics. The use of these materials in advanced micro- and nanotechnologies spreads in many different applications such as photoconductive and photorefractive polymers, electroluminescent devices, programmable optical interconnections, data storage, chemical photoreceptors, NLO etc. Photoconductive films based on poly-N-vinylcarbazole derivates are widely used as media for recording and modulation of optical radiation. Molecules of organic additions contained in the above-indicated films serve as centres of light absorption and photogeneration of charge carriers.

The photorefractive polymers with carbazole ring and azo moieties in the side chain have all the necessary elements for photorefractivity properties (electrooptic chromophore and charge trappers). The azo-containing carbazole groups provided both the photoconductivity and non-linear optical (NLO) activity, and the aliphatic chain attached on the nitrogen atom of the carbazole ring acts as spacer [5]. Hence, the photorefractive polymers exhibit equally photoconductivity and optical nonlinearity. Polymers based on azobenzene moiety have also attracted an intense attention because of their use in spread photonic applications. It is known in fact, that polymers containing two azo bonds have larger

NLO and photoresponsive properties and exhibit enhanced photoinduced anisotropy and thermal stability if compared with similar derivatives bearing in the side chain only one single azoaromatic chromophore. The simultaneous presence of the azoaromatic and chiral functionalities allows the polymers to display both the properties typical of dissymmetric systems (optical activity, exciton splitting of dichroic absorptions), as well as the features typical of photochromic materials (photorefractivity, photoresponsiveness, NLO properties).



**Scheme 1.** The chemical structure of photorefractive derivative with carbazole (CzEtAzDMe)

The chemical structure of obtained compound was characterised by FTIR spectroscopy by using a Bruker Vertex 70 spectrometer equipped with an attenuated total reflection (ATR) accessory with a diamond crystal.

In order to study a wider number of physical and chemical properties associated to the surface and interfacial processes of synthesized carbazole derivative which can lead to a higher reliability of the study results a Quartz Crystal Microbalance (QCM) technique was chosen [6,7]. The benefit of the QCM technique is that it allows for a label free detection of molecules. This is a result of the fact that the frequency response of the quartz resonator is proportional to the raise in thickness of the adsorbed layer.

The chemical structure of the novel compound N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]] diazene (CzEtAzDMe) was investigated by FTIR spectroscopy. The FTIR spectra (fig. 1) proved the transformation of carbazole (Cz) in CzEtAzDMe by decreasing the signal  $3413\text{ cm}^{-1}$  for  $\nu_{\text{NH}}$  as well as a wide band which appear at  $3205\text{ cm}^{-1}$ , characteristic signal of  $\nu_{\text{OH}}$ .

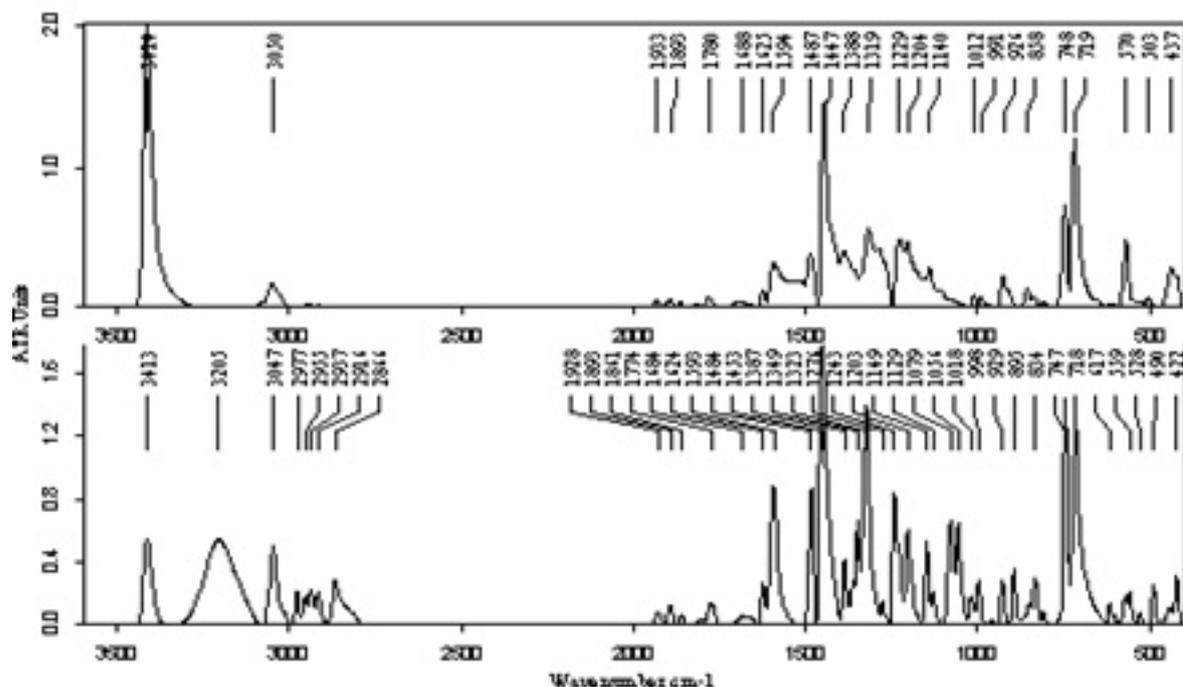
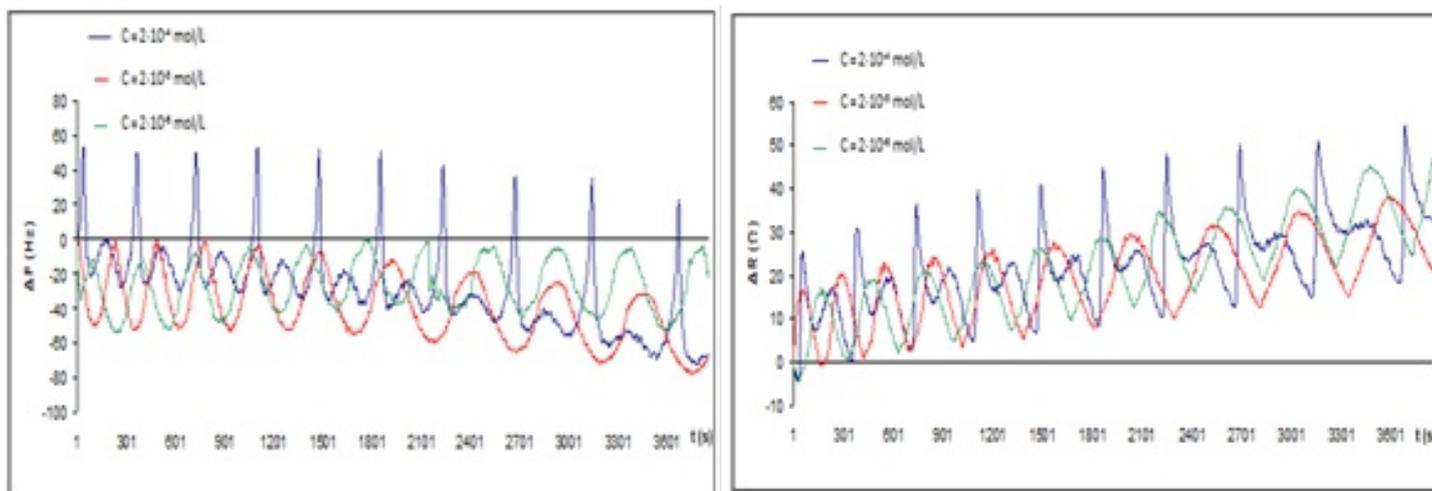


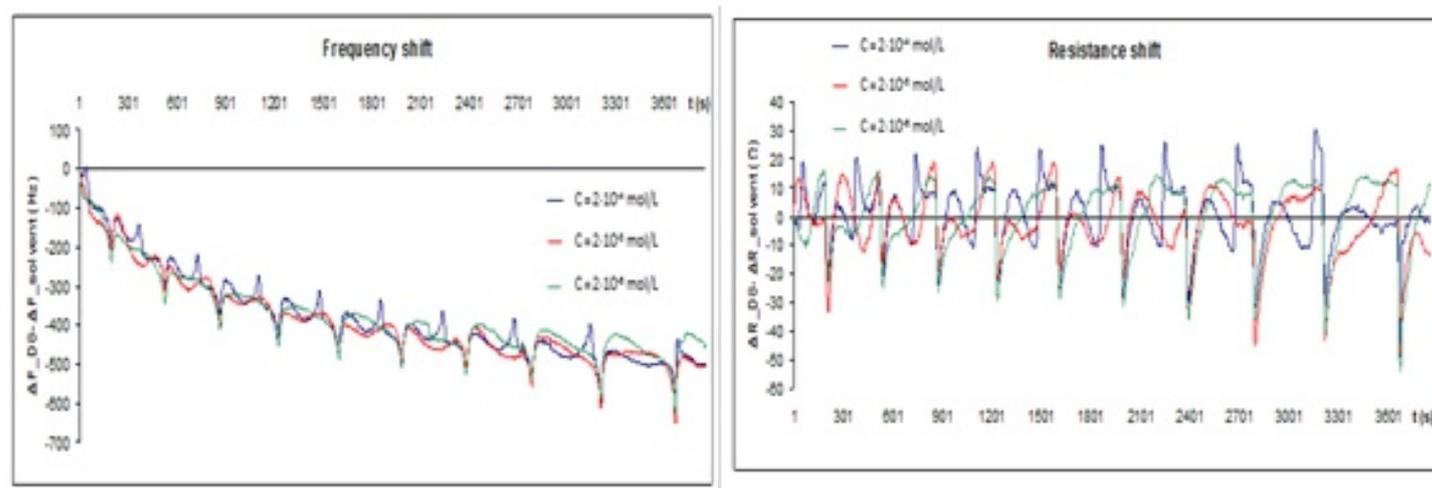
Fig. 1. The FTIR spectra of Cz and CzEtAzDMe

In this research Quartz crystal microbalance was used to monitor in real-time the (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene adsorption followed by N-(2-hydroxyethyl)carbazole adsorption and as well as optimization of interaction processes and determination of solution effects on the analytical signal. Solutions of (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene in ethanol are adsorbed on a gold electrode (e.g. CrAu electrode) of QCM and the sensor response are estimated through decrease of the QCM frequency. It was observed that only the response of chromium/gold electrode at absorption of N-(2-hydroxyethyl)carbazole and (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene respectively, was estimated through decrease of QCM frequency. Therefore the resonant frequency changes as a linear function of the mass of substance deposited on the crystal surface. The resistance of sensor was analyzed at approximately every 5 seconds. Hence, the resistance at resonance modifications with the viscosity of the solutions in connection with the crystal surface was calculated as well.

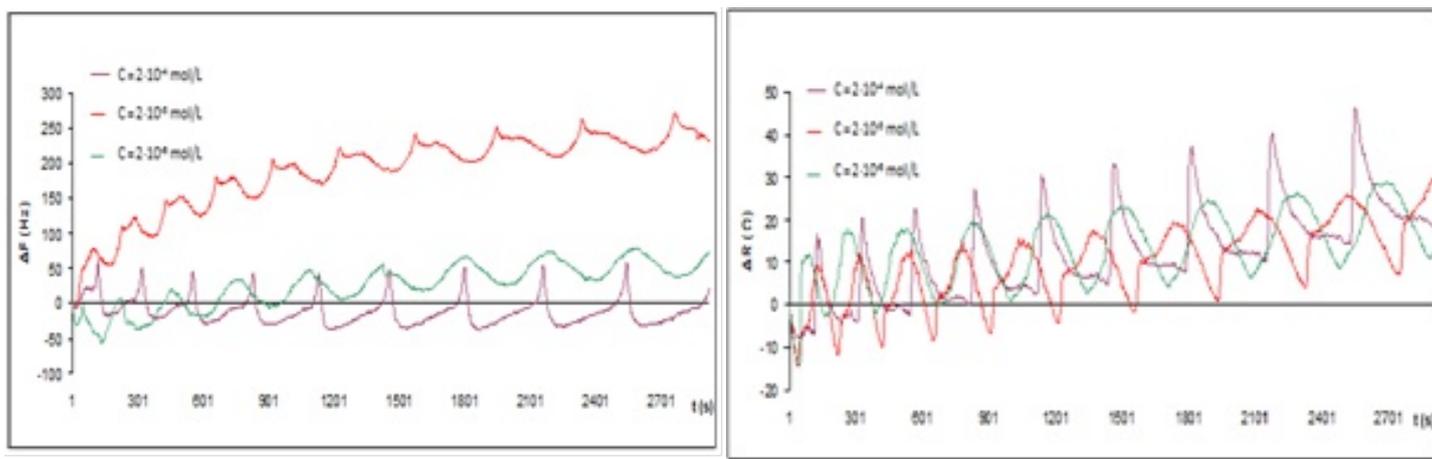
From the figures 2-5 we can conclude that the ethanol, which is the polar solvent, did not influence the adsorption in real-time of the molecules of the synthesized compounds and implicitly the response of the sensor. After 1 hour the ethanol was evaporated and on the sensor remained only the N-(2-hydroxyethyl)carbazole and (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene respectively.



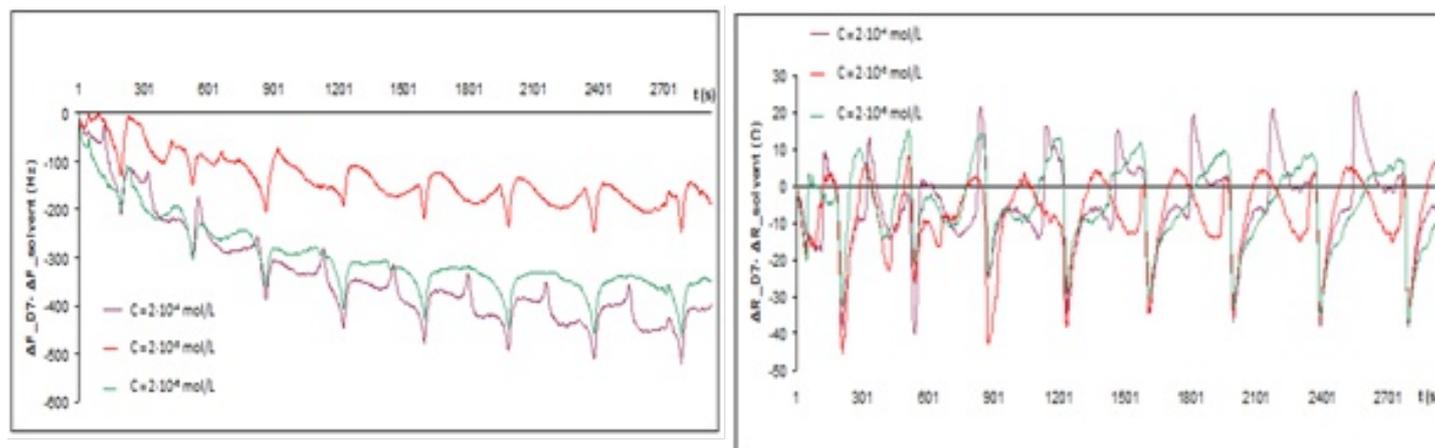
**Fig. 2.** (left) Frequency shift (Hz) and (right) resistance shift (Ohms) versus time with QCM static of N-(2-hydroxyethyl) carbazole in ethanol at different concentration.



**Fig. 3.** (left) Frequency shift (Hz) and (right) resistance shift (Ohms) versus time with QCM static of N-(2-hydroxyethyl) carbazole without ethanol at different concentration.



**Fig. 4.** (left) Frequency shift (Hz) and (right) resistance shift (Ohms) versus time with QCM static of (N,N-dimethyl-4-phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene in ethanol at  $2 \cdot 10^{-4}$  mole/L,  $2 \cdot 10^{-5}$  mole/L and  $2 \cdot 10^{-6}$  mole/L



**Fig. 5.** (left) Frequency shift (Hz) and (right) resistance shift (Ohms) versus time with QCM static of CzEtAzDMe without ethanol at  $2 \cdot 10^{-4}$  mole/L,  $2 \cdot 10^{-5}$  mole/L and  $2 \cdot 10^{-6}$  mole/L

## Conclusions

In this study was synthesized a novel carbazole derivative (N,N-dimethyl-4phenyl)-[3-[N-(2-hydroxyethyl)carbazolyl]]diazene which can be used in obtaining of new photorefractive materials. This compound has photoconductive and photorefractive functionality as well as photochromic group such as azo which can be used in non-linear optical (NLO) field. The physical properties as well as interfacial interactions of the small and high molecules of the studied compounds adsorbed on the chromium/gold sensor in real time (e.g.  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) for different concentrations were investigated by Quartz Crystal Microbalance (QCM) technique. For small frequency shifts (figures 2-5) of quartz crystals, the frequency changes are primarily determined by the changes in mass of the analysed compounds.

## References

1. Xie S, Natansohn A, Rochon P, Chem. Mater., 5: (1995), p.403
2. Kippelen B, Tamura K, Peyghambarian N, Padias A.B, Hall H.K. Jr, J. Appl. Phys., 74: (1993), p.3617
3. Tamura K, Padias A.B, Hall H.K Jr, Peyghambarian N, Appl. Phys. Lett., 60: (1992), p.1803
4. Natansohn A, Rochon P, Chem. Rev., 102: (2002), p.4139
5. Ionita I, Albu A.M, Radulescu C, Moater E.I, Scientific Study & Research., 12(2): (2011), p.101-114
6. Cimpoa G.V, Radulescu C, Dulama I.D, Popescu I.V, Stihl C, Gheboianu A, Bancuta I, Ionita I, Cimpoa M, Cernica I, AIP Conference Proceedings, 1203: (2009), p.409-414
7. Cimpoa G.V, Radulescu C, Popescu I.V, Dulama I.D, Ionita I, Cimpoa M, CERNICA I, GAVRILA R, AIP Conference Proceedings, 1203: (2009), p.415-420

## FORO EMPRESA - FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS



### REUNIÓN DEL EQUIPO DE DIRECCIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS DE LA UCLM CON RESPONSABLES DE EMPRESAS DEL ENTORNO

“Las competencias valoradas en los egresados”

Ciudad Real, 15 de Mayo de 2014

#### AGENDA

11:00 horas: Recepción en la Facultad – Edificio San Alberto Magno (Avda. Camilo José Cela, 10; 13004 – Ciudad Real)  
Presentación de los asistentes.

11:15 horas: Reunión con el Equipo de Dirección.  
Competencias de los titulados en Química, Ingeniería Química, y Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

12:30 horas: Mesa redonda con los futuros egresados de la Facultad.  
“Las cualidades demandadas por los empleadores”.

## FORO EMPRESA - FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS

Como continuación de las actividades del FORO EMPRESA – FCyTQ, que se oficializó con el encuentro mantenido el 12 de Noviembre de 2013, ha tenido lugar el pasado día 15 de Mayo una sesión de trabajo con un grupo de directivos de empresas y organizaciones de nuestra región. La sesión ha tenido una doble vertiente:

1. Ante la próxima modificación de los planes de estudios que vamos a llevar a cabo (Química, Ingeniería Química, y Ciencia y Tecnología de Alimentos), nos interesa contar con la opinión del mundo de la empresa, como potenciales empleadores, en relación con las competencias que asignamos a cada una de las titulaciones. Puesto que debemos formar profesionales que sean competitivos en el mundo laboral actual, las propuestas y sugerencias que justamente vienen del entorno empresarial son de gran interés para asegurar el éxito de nuestros estudios. Se ha tomado como punto de referencia las competencias que hemos definido en los planes de estudio actuales. Para ello, inicialmente, el Decano llevó a cabo una breve presentación sobre la estructura universitaria actual, después del proceso de Convergencia Europea y basado en el EEES. Posteriormente tuvo lugar un turno de palabras. Para concretar estas aportaciones de las empresas, se distribuyó una encuesta que nos han ido remitiendo en relación con las competencias más valoradas, la opinión sobre el nivel de formación de nuestros egresados, y el interés de la empresa por participar en actividades formativas concretas como son las Prácticas Externas, el Trabajo Fin de Grado o Máster, y el posible doctorado con empresas. Los resultados de estas encuestas, una vez procesados, serán recogidos en las próximas Memorias de Verificación modificadas para la renovación de la acreditación de los títulos de la Facultad.

2. En relación con el programa de orientación profesional de la Facultad para los egresados, tuvo lugar una mesa redonda entre los empresarios que nos visitaron y los estudiantes de los últimos años de nuestros tres grados. Cada participante de la empresa realizó una corta intervención para indicarles las cualidades más apreciadas por los empleadores. Posteriormente se abrió un pequeño debate de gran interés.

### PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

#### (A) POR LA FCyTQ de la UCLM:

Decano de la Facultad  
Vicedecanos y Coordinadores de Grado  
Coordinador de Calidad de la Facultad  
Secretaría Académica

#### (B) POR PARTE DE EMPRESAS E INSTITUCIONES:

Directora del Centro Nacional del Hidrógeno  
Director Adjunto de ELCOGAS  
Jefe de Personal de FERTIBERIA  
Jefe de Recursos Humanos de FERTIBERIA  
Responsable de Calidad de IMSICA

## FORO EMPRESA - FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS

Director Técnico de Laboratorios SERVIER  
Director Gerente de Vinícola de Castilla  
Responsable regional de la empresa AGILENT TECHNOLOGIES  
Jefe de Estudios del EIS El Torreón del Alcázar.

(C) DISCULPAN SU AUSENCIA POR MOTIVOS DE AGENDA

(cumplimentan la encuesta)

Delegada Territorial de AQUALOGY

Jefe de Recursos Humanos de FRIMANCHA

Jefe de Recursos Humanos de REPSOL



## La UCLM informa a los ingenieros químicos de sus salidas profesionales

Estudiantes y egresados del ámbito de la Ingeniería Química participaron en las jornadas de incorporación al mercado laboral que se celebraron el pasado 6 de Mayo en el Campus de Ciudad Real de la Universidad de Castilla-La Mancha. La iniciativa perfila un panorama bastante amplio de salidas para estos titulados, desde la industria petroquímica, al medioambiente.

Entre los sectores en los que pueden trabajar los titulados en Ingeniería Química, cabe destacar el análisis y elaboración de productos petroquímicos, la elaboración de productos farmacéuticos a través de la transformación de materiales sintéticos, la fabricación de papel, plásticos y recauchutados, el control de calidad de todos los procesos y productos que se realizan bajo su competencia o análisis medioambientales.

La Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, el Centro de Información y Promoción del Empleo (CIPE) y el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad regional han unido sus fuerzas en una iniciativa que pretende facilitar el acceso al mercado laboral de los estudiantes y egresados de este campo. Con la colaboración del Colegio Oficial de Profesionales en Ingeniería Química y la Asociación Castellano Manchega de Ingenieros Químicos, profesores, investigadores y profesionales de distintos ámbitos repasaron durante todo el día los principales nichos de empleo para los jóvenes ingenieros químicos.

La búsqueda del primer empleo, los lobbies en Ingeniería Química, las trayectorias profesionales de los participantes, o el Postgrado en Ingeniería Química en la UCLM fueron los puntos a debatir y exponer en la primer parte de esta jornada. Para ello se cuenta con la experiencia de especialistas de estas materias como Javier Pineda (técnico del CIPE); María José Martín y Abraham López (miembros de la Asociación Castellano-Manchega de Ingenieros Químicos); Beatriz Calso (Fertiberia); o de la propia institución universitaria como los catedráticos Manuel Andrés Rodrigo y Paula Sánchez; además del doctor en Ingeniería Química José Villaseñor.

También profesionales de Repsol, Alvinesa, IVICAM, Editex, Iberdrola, Abengoa, así como docentes universitarios, abordaron sus experiencias laborales durante un espacio de 30 minutos en los que explicaron su recorrido y llegada a estas empresas una vez terminados sus estudios en la UCLM.

Por último, el director del Departamento de Ingeniería Química, Pablo Cañizares; y el vicedecano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Manuel Andrés Rodrigo, insistieron en la labor del Departamento de Ingeniería Química y la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas.

## NON-CONVENTIONAL TECHNIQUES FOR THE GENERATION AND MODIFICATION OF GRAPHENES: APPLICATIONS TO THE SYNTHESIS OF ELECTRO-ACTIVE SCAFFOLDS FOR ON-DEMAND DRUG DELIVERY

Doctorando: Verónica León Castellanos

Directores: Ester Vázquez Fernández Pacheco y Maurizio Prato

La tesis titulada Non-Conventional Techniques for the Generation and Modification of Graphenes: Applications to the Synthesis of Electro-Active Scaffolds for On-Demand Drug Delivery, ha sido desarrollada en cotutela, en el grupo de Microondas y Química Orgánica Sostenible (MSOC) de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas (Ciudad Real-España), dentro del programa de doctorado de Química Sostenible y bajo la dirección de la Prof. Ester Vázquez Fernández Pacheco y en el grupo de Química Orgánica de la Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze e Tecnologie Chimiche e Farmaceutiche de la Università degli Studi di Trieste (Trieste-Italia), bajo la dirección del Prof. Maurizio Prato.

El grafeno se ha convertido, en los últimos años, en uno de los temas de investigación más punteros en el campo de la ciencia y la tecnología de los materiales bidimensionales. En ese sentido, en este trabajo se han empleado técnicas no convencionales en la síntesis y modificación de grafeno para su posterior empleo en aplicaciones biológicas. Para ello, se han empleado técnicas englobadas dentro de la Química Sostenible, como son la mecanoquímica y la irradiación microondas, las cuales evitan el uso de condiciones drásticas de reacción y permiten el escalado del proceso con una disminución de tiempos de reacción y un incremento en los rendimientos.

En primer lugar, se ha llevado a cabo una nueva metodología para la exfoliación de grafito mediante procesos de molienda en ausencia de disolvente. Dicha exfoliación se produce a través de interacciones no covalentes con melamina. Esta metodología constituye una posibilidad para la obtención de cantidades escalables de grafenos de pocas láminas y con baja concentración de defectos. Este trabajo es propuesto como una alternativa eficiente para el procesado de los materiales de grafeno, tales como la deposición sobre diferentes superficies o la funcionalización química para la obtención de diferentes estructuras para aplicaciones determinadas. Posteriormente, con el objetivo de conocer el papel de la melamina en el proceso de exfoliación de grafito, se realizaron estudios experimentales y teóricos. Así, se estudian las interacciones no covalentes de derivados de triazina y benceno y su capacidad de actuar como exfoliantes mediante procesos de molienda, estabilizantes de láminas de grafeno en distintos disolventes. Seguidamente, nos centramos en la modificación covalente de grafeno, mediante reacciones de cicloadición 1,3-dipolar y adiciones radicáticas bajo irradiación microondas. El uso de la irradiación microondas como método de activación, permite la eficiente funcionalización covalente de grafeno, consiguiendo una disminución de los tiempos de reacción y un incremento en los rendimientos comparado con las técnicas de calefacción convencionales. Finalmente, se ha empleado el grafeno como material conductor en la síntesis de hidrogeles híbridos, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas, electrónicas y térmicas de los mismos. Se realizaron estudios in vitro e in vivo empleando estos materiales como sistemas electroactivos para la administración de fármacos con diferente carácter hidrofóbico.

NON-CONVENTIONAL TECHNIQUES FOR THE  
GENERATION AND MODIFICATION OF GRAPHENES:  
APPLICATIONS TO THE SYNTHESIS OF ELECTRO-ACTIVE  
SCAFFOLDS FOR ON-DEMAND DRUG DELIVERY

Doctorando: Verónica León Castellanos  
Directores: Ester Vázquez Fernández Pacheco y Maurizio Prato



## NUEVAS TECNOLOGÍAS VITÍCOLAS Y ENOLÓGICAS PARA LA OBTENCIÓN DE VINOS DE CALIDAD

Doctorando: Rafael L. Schumacher

Directoras: M<sup>a</sup> Soledad Pérez-Coello, M<sup>a</sup> Consuelo Díaz-Maroto, M<sup>a</sup> Elena Alañón

El pasado 22 de mayo se defendió la Tesis Doctoral “NUEVAS TECNOLOGÍAS VITÍCOLAS Y ENOLÓGICAS PARA LA OBTENCIÓN DE VINOS DE CALIDAD”. El ya Doctor Rafael Schumacher se incorporó al Área de Tecnología de los Alimentos como alumno predoctoral, dentro del Programa Interuniversitario en Enología”, en el año 2009, desde la Universidad de Pelotas en Brasil. El tema de la presente Tesis se propuso ya que uno de los principales problemas a los que se enfrentan las bodegas en la actualidad es la gran competencia existente en el mercado del vino. Los consumidores, cada vez más implicados y exigentes, se ven abrumados ante la gran oferta de vinos, bastante uniforme, que el mercado actual les ofrece. Afortunadamente, en la actualidad los vinos que salen al mercado tienden a priorizar la calidad, sin embargo la calidad por sí sola no basta ante un mercado tan competitivo y voraz. Por tanto, la necesidad de atraer la atención del consumidor resulta de vital importancia para cualquier empresa vinícola.

Ante este panorama, uno de los principales retos de las bodegas es buscar elementos diferenciadores como herramienta eficaz para diversificar sus productos y desmarcarse así de sus competidores de una forma clara y efectiva. En este sentido, el planteamiento de la presente Tesis Doctoral fue la introducción de nuevas técnicas en distintas etapas de la elaboración del vino, desde la viña hasta la crianza, pasando por la propia vinificación, con el fin de obtener vinos de calidad y con caracteres diferenciadores.

Siguiendo el orden propio de cualquier vinificación, el cuál puede verse detallado a continuación en forma de esquema (Figura A), la Tesis se dividió en tres capítulos, el primero se centró en prácticas vitícolas, el segundo en el proceso de vinificación y, finalmente el tercero en la etapa de crianza. En el Capítulo I se utilizaron subproductos de esquisto pirobituminoso como alternativa al uso de fertilizantes tradicionales en el abonado de viñedos brasileños. Este trabajo se desarrolló en Brasil, como parte de la formación del doctorando para acceder al Doctorado Internacional.

Siguiendo con el orden lógico de elaboración del vino, en el Capítulo II se decidió intentar incrementar la calidad de vinos blancos obtenidos de variedades de uva neutras, mediante maceración prefermentativa con hollejos blancos liofilizados. Estos hollejos blancos liofilizados se obtuvieron de subproductos de vinificación en blanco, es decir, de los orujos generados por la bodegas.

Finalmente, en el Capítulo III se abordó la problemática de la etapa de crianza, ya que a pesar de las diversas innovaciones tecnológicas introducidas por las bodegas durante la elaboración del vino, hay determinadas etapas donde dichas innovaciones no han sido tan notables. Un ejemplo de ello, es la etapa de crianza la cual se sigue llevando a cabo, única y exclusivamente, mediante el contacto del vino con madera de roble, bien con la utilización de barricas o mediante el uso de virutas. Por este motivo, en este Capítulo se estudiaron las aptitudes enológicas de la madera de castaño para la crianza de vinos tintos de la variedad Tempranillo.

## NUEVAS TECNOLOGÍAS VITÍCOLAS Y ENOLÓGICAS PARA LA OBTENCIÓN DE VINOS DE CALIDAD

Doctorando: Rafael L. Schumacher

Directoras: M<sup>a</sup> Soledad Pérez-Coello, M<sup>a</sup> Consuelo Díaz-Maroto, M<sup>a</sup> Elena Alañón

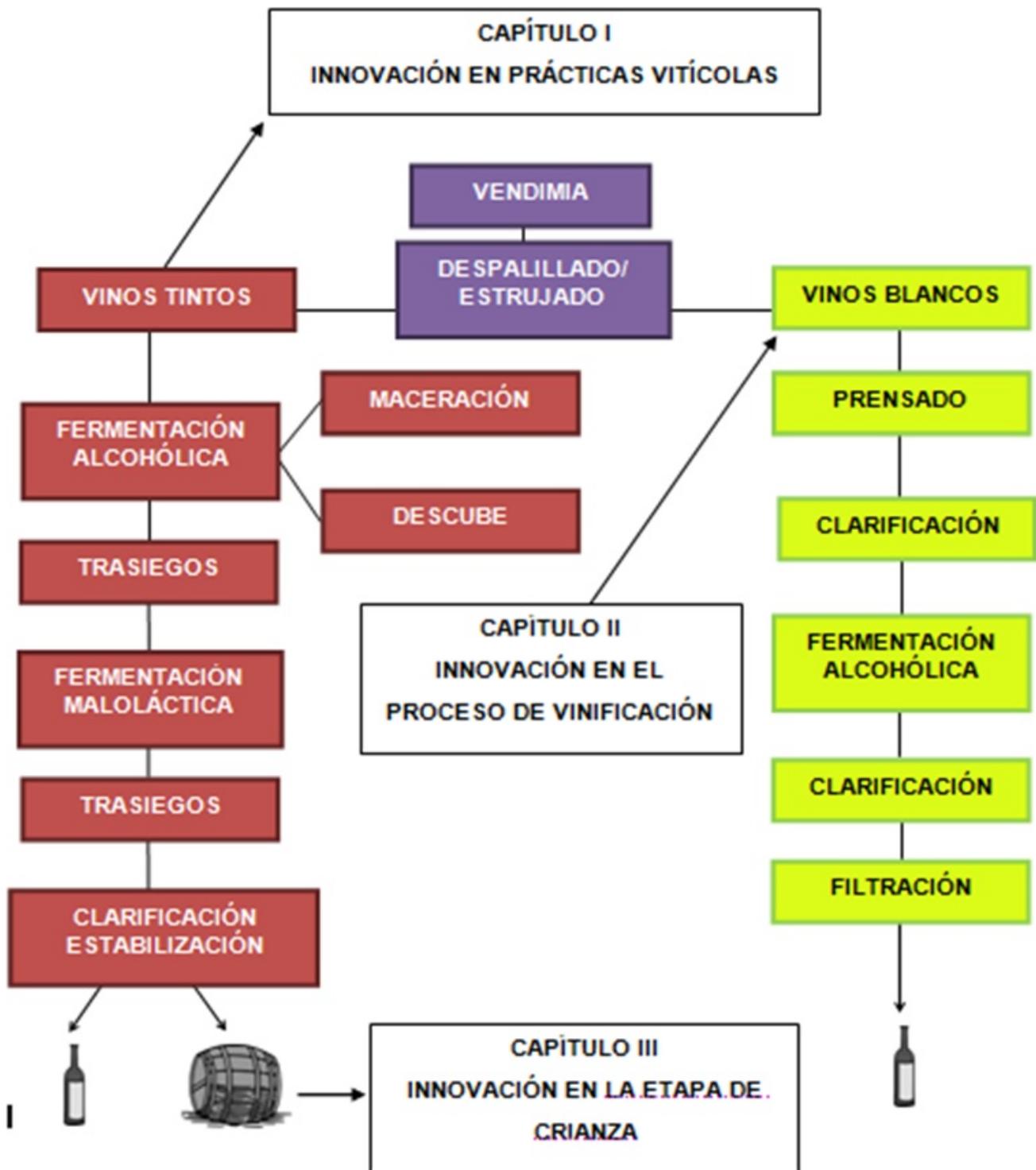


Figura A: Esquema de los procesos de vinificación

# NUEVAS TECNOLOGÍAS VITÍCOLAS Y ENOLÓGICAS PARA LA OBTENCIÓN DE VINOS DE CALIDAD

Doctorando: Rafael L. Schumacher

Directoras: M<sup>a</sup> Soledad Pérez-Coello, M<sup>a</sup> Consuelo Díaz-Maroto, M<sup>a</sup> Elena Alañón



## SYNTHESIS AND APPLICATION OF PHOSPHORYLATED POLYETHER POLYOL AS REACTIVE FLAME RETARDANT

Doctorando: María Martínez Velencoso

Directores: Dr. Antonio de Lucas Martínez y Dra. María Jesús Ramos

Durante los últimos años, la incorporación de funcionalidades dentro de los materiales de poliuretano ha supuesto un gran reto a nivel científico, sobre todo desde el punto de vista para una producción industrial a mediana escala. Pocos han sido los avances para la incorporación de propiedades, como la retardancia al fuego, la mejora de la biocompatibilidad o la coloración permanente, entre otras, en el poliuretano de manera robusta y permanente durante su vida útil.

Obviamente, esto no es una tarea fácil, porque cuando una nueva molécula se incorpora directamente en la receta del poliuretano (PU), este puede reaccionar con el compuesto reduciendo la funcionalidad y modificando las propiedades físicas y químicas de la espuma original. Sin embargo, cuando no existe ninguna conexión molecular entre ellos, puede ser fácilmente liberado de la espuma, perdiendo como consecuencia la propiedad deseada para el PU. Una solución al problema es la inserción covalente de la molécula deseada en la cadena de polímero, tratando de dejar que la funcionalidad terminal del polioliol no se vea afectada para su posterior reacción con el isocianato. De esta manera las principales propiedades de la PU podrían mantenerse sin cambios. Con este propósito, la presente investigación planteó las oportunidades que puede ofrecer la funcionalización de polioles poliéter mediante polimerización aniónica por apertura del anillo oxirano. En particular, se centró en la introducción de compuestos de fósforo con el objetivo de mejorar las propiedades retardantes de la llama de estos materiales. La introducción de grupos funcionales en la cadena principal del polioliol se estudió desde dos puntos de vista. En primer lugar, mediante la introducción de iniciadores funcionales se seleccionaron dos fosfatos como iniciadores del proceso de polimerización de apertura de anillo: sal de glicerol fosfato cálcico y sal de glicerol fosfato sódico. Hidróxido de cesio y terc-butóxido potásico fueron elegidos como catalizadores y dimetil sulfóxido como un disolvente aprótico. En segundo lugar, se estudió la posibilidad de aplicar dos estrategias diferentes mediante la inserción de monómeros para la funcionalización de polioles. Como primera opción se optó por la incorporación de fosfonatos como grupos funcionales de polioles preparados por copolimerización aniónica por apertura de anillo entre el óxido de propileno y epóxido de dimetilfosfonato, usando hidróxido de potasio e hidróxido de cesio como catalizadores. Como segunda opción, se optó por la funcionalización de los polioles mediante una síntesis en tres etapas: (1) síntesis de polioles poliéter con grupos alquinos en su estructura mediante polimerización aniónica por apertura de anillo, utilizando glicidil propargil éter como monómero; (2) síntesis de azida-cumarina y azida-fosfonato compuestos mediante una reacción de sustitución nucleófila entre  $\text{NaN}_3$  y 4-bromometil-7-metoxicumarina o bromoalquinilfosfonatos, respectivamente; (3) reacción de cicloaddición 1,3-dipolar entre azidas y alquinos catalizada por cobre. Finalmente, se estudiaron las propiedades retardantes de llama y la estabilidad térmica de los revestimientos de poliuretano sintetizados a partir de los polioles fosfatados con el objetivo de su aplicación como barreras contra el fuego. Los resultados mostraron que la incorporación de fósforo como reactivo por encima del 0,2 % en el revestimiento aumentó el punto de ignición. Esto supuso que la modificación de la estructura química del polioliol fue más eficaz en términos del retraso de la ignición que la incorporación de aditivos físicos en la receta de revestimiento. Sin embargo, la estabilidad

## SYNTHESIS AND APPLICATION OF PHOSPHORYLATED POLYETHER POLYOL AS REACTIVE FLAME RETARDANT

Doctorando: María Martínez Velencoso

Directores: Dr. Antonio de Lucas Martínez y Dra. María Jesús Ramos

térmica de polioles sintetizados se vio disminuida por el efecto del fósforo, aunque también, contrarrestada por un aumento del porcentaje del residuo final. En general, los resultados han puesto de manifiesto la importancia del entorno químico fósforo en la degradación de la muestra. Así como, el relieve del fósforo en la degradación térmica del polioliol y la oxidación de ambos bajo diferentes atmósferas.



# VALORIZATION OF POLYSTYRENE WASTES USING NATURAL TERPENES AND HIGH-PRESURE CO<sub>2</sub>

Doctorando: Cristina Gutiérrez Muñoz

Directores: Dr. Juan Francisco Rodríguez Romero y Dra. M<sup>a</sup> Teresa García González

El volumen de plásticos producidos en Europa crece anualmente, debido a su bajo precio, la versatilidad que presentan y el amplio campo de aplicaciones en los que se incorporan. Sin embargo, tras su uso, se convierten en residuos que es necesario reciclar para proteger y conservar el medioambiente, tal y como marcan las políticas Europeas de gestión de residuos, que se centran en la reducción de los impactos negativos que producen los plásticos. Afortunadamente, a lo largo de la última década se está produciendo una tendencia positiva en la gestión de los residuos, hacia su recuperación y reciclado. De este modo, el reciclaje de residuos plásticos se presenta como una alternativa medioambientalmente ventajosa, pero que debe tener en cuenta posibles beneficios económicos para considerarla como óptima. La recuperación de residuos plásticos en forma de productos de alto valor añadido, hace posible la viabilidad de los procesos de reciclaje por las siguientes razones: reducción del consumo de materias primas, recursos y energía, ahorro de espacio en vertederos, beneficios medioambientales y sociales.

El presente trabajo de investigación, se centra en el reciclaje de residuos de Poliestireno (PS) mediante una tecnología medioambientalmente sostenible, que permita la obtención de un producto de alto valor añadido. Se seleccionó el Poliestireno por tratarse de un plástico no biodegradable, que consume inmensas cantidades de energía y recursos durante su producción y que debido a su versatilidad y su escasa vida útil, termina depositado en vertederos o desintegrado en pequeños fragmentos en mares y océanos.

Con el fin de favorecer el reciclaje de residuos de Poliestireno, se tienen que diseñar nuevos procesos que permitan reducir el impacto medioambiental, los costes implicados y que a su vez, mejoren las propiedades de los productos recuperados respecto a los originales o a los obtenidos mediante las tecnologías tradicionales (reciclado mecánico, reciclado químico o valorización energética). De acuerdo con esto, y teniendo en cuenta los principios de la Química Verde, se propone un nuevo proceso. Éste consiste en la disolución de los residuos de Poliestireno con disolventes naturales de la familia de los terpenos, con lo que se logra reducir el volumen de los residuos (disminuyendo los costes de transporte), eliminar impurezas insolubles en los aceites terpénicos, y disolver selectivamente el polímero a partir de una corriente residual que contenga mezcla de distintos productos plásticos. Además, el polímero permanece intacto, ya que el disolvente no modifica su estructura interna, ni favorece su degradación. A continuación, es necesario separar ambos componentes de la disolución, para ello, se adiciona un antisolvente que permite la precipitación del polímero y la eliminación del disolvente. El antisolvente elegido en este trabajo, es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en condiciones de alta presión, ya que los aceites terpénicos presentan una elevada solubilidad en él, y su adsorción sobre el polímero facilita el procesado. Además, el CO<sub>2</sub> puede utilizarse como agente espumante, por lo que incorporado al proceso, da lugar a espumas microcelulares, que presentan un alto valor añadido. Cabe destacar que el proceso descrito no produce ningún tipo de residuo adicional, ya que tanto los aceites terpénicos como el CO<sub>2</sub>, se pueden recuperar y reutilizar en el mismo, consiguiendo que el impacto ambiental sea prácticamente nulo.

# VALORIZATION OF POLYSTYRENE WASTES USING NATURAL TERPENES AND HIGH-PRESURE CO<sub>2</sub>

Doctorando: Cristina Gutiérrez Muñoz

Directores: Dr. Juan Francisco Rodríguez Romero y Dra. M<sup>a</sup> Teresa García  
González



## LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CATÁLISIS CONCEDE 4 BECAS DE INVESTIGACIÓN A ALUMNOS DE INGENIERÍA

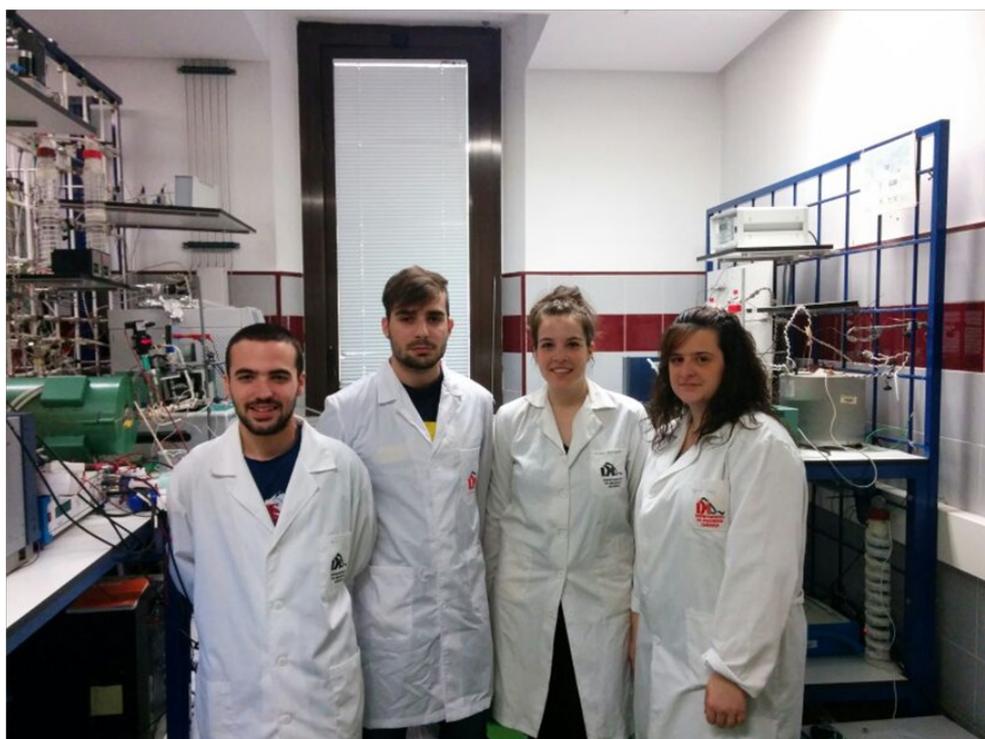
La Sociedad Española de Catálisis (SECAT) ha concedido 4 becas de un total de 20 otorgadas a nivel Nacional a alumnos de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla La Mancha. Las becas han sido concedidas para la realización del trabajo fin de grado de Ingeniería Química a Daniel López Pedrajas con una cuantía de 1200 euros y a los alumnos del Máster de Ingeniería Química: María Fernández López, Ana Belén Calcerrada Martínez y Javier Díez Ramírez para la realización del trabajo fin de Máster con una cuantía 2000 euros. Esta becas suponen un reconocimiento al grupo de investigación de Catálisis y Materiales del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla La Mancha dirigido por el profesor José Luis Valverde. Los proyectos asociados a cada una de las becas son:

-Daniel López Pedrajas bajo la dirección de Paula Sánchez Paredes en el proyecto: “Oxidación selectiva de metanol mediante promoción electroquímica de catalizadores dispersos”

-María Fernández bajo la dirección de José Luis Valverde en el proyecto: “Valorización energética de residuos orgánicos animales vía catalítica y no catalítica”

-Ana Belén Calcerrada Martínez bajo la dirección de Antonio de Lucas Consuegra en el proyecto: “Valorización electrocatalítica de moléculas de origen biomásico para la obtención de hidrógeno de elevada pureza “

-Javier Díez bajo la dirección de Paula Sánchez Paredes en el proyecto: “Modelización cinética de la reacción de tri-reformado de metano con el catalizador Ni/Mg/SiC”



## ENERGY AND ENVIRONMENT KNOWLEDGE WEEK



The Energy and the Environment Science and Technology Campus of International Excellence (CYTEMA), will host the second edition of the Energy and Environment Knowledge Week (E2KW - 2014) on 30th – 31st October, in the World Heritage City of Toledo (Spain). Last year, 146 participants from 14 countries participated in the conference. This year, Toledo will gather together most of El Greco works due to the commemoration of the 4th Centenary of his death: "There will be three big exhibitions showing works by the artist, which are the centre of the wide programme of El Greco Year, set mainly in Toledo".

E2KW is a multidisciplinary and international event where to be discussed and addressed vanguard research in Energy and Environment from all possible areas. CYTEMA invites to all researchers in the field of energy and the environment, from all areas of knowledge, to submit their papers related to one of the following lines shown below and others falling within the scope of the Conference theme:

- Air pollution and environmental modeling.
- Atmospheric Chemistry.
- Biofuels and Biomass.
- Climate change.
- Eco-innovation.
- Economics of energy and the environment.
- Energy efficiency.
- Fossil fuels.
- Green Chemistry.
- Green IT.
- Legislation and climate policy.
- Nuclear Energy.
- Preservation of the natural and forest resources.
- Renewable energy.
- Science and engineering of materials.
- Contaminated sites.
- Solar Energy.
- Storage systems and energy management.
- Sustainability and waste treatment.

## ENERGY AND ENVIRONMENT KNOWLEDGE WEEK

- Sustainability and water.
- Tourism and Environment.
- Wind Energy.
- Miscellaneous.

### Paper Submission Procedure

Extended abstracts (2 pages) should be submitted in .doc, .odt or .pdf format through E2KW website (<http://congresse2kw.uclm.es/submissions/>) by July 15th 2014 to be included in the final E2KW programme. An additional front page of the document should include the title, authors, affiliations and contact details. The abstracts should contain necessarily the following information:

- Purpose.
- Design/methodology/approach.
- Results/Findings.
- Conclusions.

Extended abstracts will be reviewed by the Scientific Committee and communication of acceptance of papers will be held on August 15th. Best papers will further be selected for publication in special issues of distinguished journals. Some of E2KW 2013 best papers will be published in 7 JCR indexed journal. See the web page for details <http://congresse2kw.uclm.es>.

Looking forward to seeing you soon,  
Best regards,

The E2KW Organizing Committee

## ANÁLISIS NUMÉRICO DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES Y VISUALIZACIÓN

### ANÁLISIS NUMÉRICO DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES Y VISUALIZACIÓN

Posgrado oficial Física y Matemáticas FISYMAT

- ▣ Volúmenes finitos.  
**Tomás Morales** (U. Córdoba)
- ▣ Métodos espectrales.  
**Henar Herrero** (U. Castilla-La Mancha)
- ▣ Asimilación de datos en modelos de simulación de incendios  
**Luis Ferragut** (U. Salamanca)

Ciudad Real

20-22 de mayo

2014

Información: [Henar.Herrero@uclm.es](mailto:Henar.Herrero@uclm.es)

Universidad de Granada  
Universidad de Castilla-La Mancha

Universidad de Málaga  
Instituto de Astrofísica de Andalucía

Máster - Programa de posgrado en física y matemáticas / Escuela de doctorado

# F i s y M a t

OBJETIVOS: El curso tiene el carácter de introducción a la resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales de los distintos tipos (elípticas, parabólicas e hiperbólicas) mediante métodos de diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos, espectrales. Cuenta además con varios seminarios en temas más avanzados. Se realizarán unas prácticas implementando códigos en lenguajes de programación sencillos y otras basadas en el uso de software científico que permita, mediante dichos métodos, resolver completamente algunos problemas representativos

### **Nociones básicas de Python para Computación Científica**

**Dr. Ernesto Aranda (U. Castilla-La Mancha)**

Python es un lenguaje de programación que ha recibido mucha atención en los últimos años por su sencillez y potencia, siendo usado en gran cantidad de aplicaciones, no sólo en el mundo científico. A día de hoy, Python constituye una alternativa open-source perfectamente válida frente a otros lenguajes más consolidados. En esta charla se pretenden introducir algunas nociones básicas del manejo de Python que animen al oyente a profundizar en el conocimiento del lenguaje.

Día y hora: 12 de junio de 2014, 12:00h – Lugar: Salón de Grados de la ETSI Industriales de Ciudad Real

#### Asimilación de datos en modelos de Simulación de Incendios

L. Ferragut

col.: M. I. Asensio, J. M. Cascón, D. Prieto

Instituto Universitario de Física Fundamental y Matemáticas  
Universidad de Salamanca

En esta presentación se explicará como se pueden aplicar técnicas de asimilación de datos, basadas en el filtro de Kalman, a un modelo físico de simulación de incendios forestales. Para la integración de los datos con el correspondiente modelo no lineal usamos la variante conjuntista del Filtro de Kalman (Ensembled Kalman Filter). Los datos asimilados corresponden a mediciones de temperatura y combustible en determinados instantes de tiempo y posiciones del dominio.

En primer lugar se dará una descripción matemática del modelo así como de su aproximación numérica. Seguidamente consideraremos el problema de la asimilación de datos mostrando mediante un experimento numérico como la asimilación de datos utilizando el DEnKF (Deterministic Ensemble Kalman Filter) permite mejorar los resultados numéricos, particularmente cuando la posición del punto de inicio del fuego no se conoce con precisión.

## Métodos Runge-Kutta explícitos estabilizados para resolver EDPs parabólicas no lineales

**Dr. Jesús Martín-Vaquero (U. Salamanca)**

Numerosos problemas procedentes de disciplinas muy diferentes se modelizan mediante ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) no lineales en varias dimensiones y de tipo parabólico. Además algunas de estas EDPs presentan saltos en las condiciones iniciales, de contorno o simplemente la solución de la ecuación no es  $C^\infty$ . Los métodos Runge-Kutta explícitos estabilizados (también han sido llamados métodos de Chebyshev-Runge-Kutta) son métodos explícitos con dominios de estabilidad extendida, por lo general a lo largo del eje real negativo. Son fáciles de usar y los requisitos de almacenamiento en memoria son bastante reducidos. En este seminario desarrollaremos un nuevo procedimiento para construir este tipo de algoritmos y construiremos métodos de segundo orden con hasta 320 etapas y buenas propiedades de estabilidad. Estos métodos son integradores numéricos eficientes de sistemas muy grandes (superiores a 105) de ecuaciones diferenciales ordinarias consideradas stiff (la parte real de los autovalores del Jacobiano superior a 106). Además estos códigos utilizan técnicas que permiten el cambio de la longitud del paso en el tiempo con un coste muy pequeño, por lo que son muy eficientes para resolver EDPs donde cualquiera de las funciones no es suave. Experimentos numéricos respaldan la efectividad de los nuevos algoritmos en comparación con métodos tradicionales y también con otros esquemas más similares como RKC, ROCK2, DUMKA3 y ROCK4.

- Día y hora: 10 de abril de 2014, 13:00h – Lugar videoconferencia: Manuel Castells Ciudad Real, Sala Juntas Sabatini Toledo

## Cálculo adaptativo del flujo de Darcy en dos y tres dimensiones mediante elementos finitos mixtos estabilizados

**Dra. María González Taboada (U. da Coruña)**

We consider an augmented mixed finite element method applied to the linear elasticity problem and derive an a posteriori error estimator that is simpler and easier to implement than the ones available in the literature. In the case of homogeneous Dirichlet boundary conditions, the new a posteriori error estimator is reliable and locally efficient, whereas for non-homogeneous boundary conditions, it is reliable and satisfies a quasi-efficiency bound. We provide numerical experiments that illustrate the performance of the corresponding adaptive algorithms and support the theoretical results.

- Día y hora: 20 de marzo de 2014, 13:00h – Lugar: Salón de Dirección de la ETSI Industriales de Ciudad Real

## AMPLIANDO EL LENGUAJE DE DIOS

Científicos de California crean una bacteria con tres pares de bases de ADN en lugar de los dos naturales

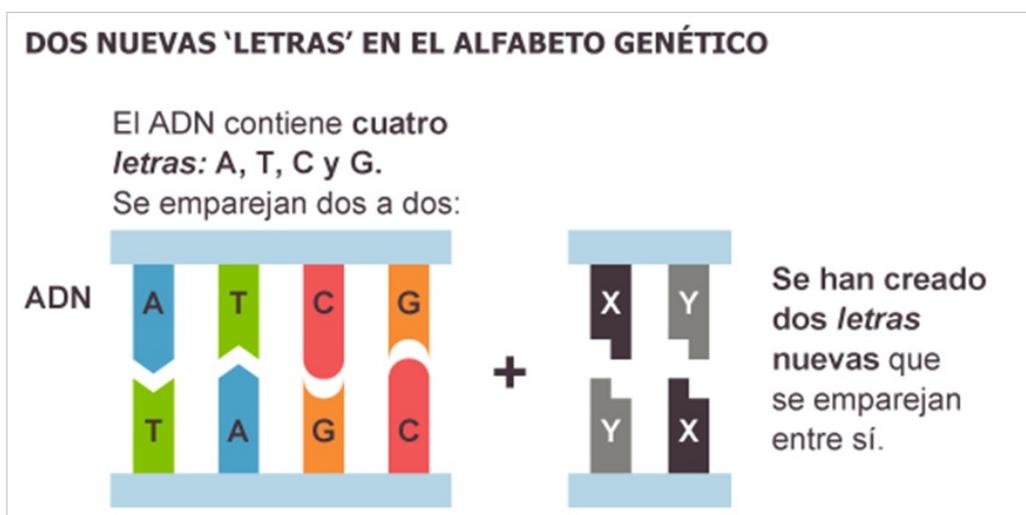
El avance multiplica las aplicaciones de la biología sintética y plantea el debate de las patentes de seres vivos

“Estamos aprendiendo el lenguaje con el que Dios creó la vida”, dijo Bill Clinton al presentar el primer borrador del genoma humano en el año 2000. De ser así, los científicos acaban de ampliar el lenguaje de Dios. El código genético natural está compuesto de solo dos pares de bases (el par A-T y el par G-C). Floyd Romesberg y sus colegas del Instituto Scripps en La Jolla, en California, han añadido ahora el par artificial d5SICSTP-dNaMPT. Ese tercer par de bases (o de letras) puede replicarse e incorporarse en el ADN de una bacteria sin ser reconocido como una anomalía, lo que demuestra que un organismo puede propagar establemente un alfabeto genético expandido, con tres pares de bases en lugar de los dos naturales.

La creación de vida artificial se acerca así un paso más, después de la creación de los genomas completos de una bacteria y de un cromosoma de la levadura, en ambos casos a partir de productos químicos de bote. Pero el nuevo avance plantea cuestiones inéditas, y no solo para los ingenieros. Por ejemplo, como el alfabeto ampliado permite construir genes y proteínas con componentes nunca vistos en la naturaleza, ¿se pueden patentar seres vivos con estas letras artificiales?

A estas alturas del siglo XXI sigue sin estar claro que haya leyes universales de la biología, pero si alguna puede aspirar a ese título es la naturaleza de la información genética. Desde la más humilde bacteria hasta el lector de este artículo, todos los seres vivos del planeta Tierra utilizan para ese propósito la doble hélice del ADN y un código genético de cuatro ‘letras’ (a, g, t, c), las cuatro bases o nucleótidos con que se escribe todo texto biológico, o “el lenguaje de Dios”, en la peculiar nomenclatura del presidente Clinton.

Ese lenguaje de cuatro letras ha resultado muy servicial a los seres vivos desde hace al menos 3.500 millones de años. Pero la razón, sabemos ahora, no es que sea el único posible, porque la bacteria creada por Romesberg y sus colegas parece funcionar igual de bien con seis letras que con las cuatro naturales. Animados por este hecho, los científicos ya están pensando en añadir aún más bases artificiales al código genético de sus criaturas. Aunque no es eso, desde luego, lo que más prisa les corre.



El trabajo de Romesberg, que se presenta en Nature, es una prueba de principio, pero tanto él como otros expertos en la emergente disciplina de la biología sintética —el diseño de organismos a partir de principios básicos— lo consideran un gran paso adelante. Creen que facilitará mucho los objetivos a corto plazo de esta tecnología, que son la síntesis de medicamentos, la producción de biocombustibles, la alimentación y la regeneración de los entornos dañados por toda clase de vertidos.

La biología sintética pretende crear desde cero sistemas biológicos —como circuitos genéticos, bacterias y células superiores— que no existen en la naturaleza, y que están diseñados para algún propósito práctico concreto. Pese a ser un campo de investigación con apenas 10 años de historia, ya se ha apuntado algunos logros: bacterias que funcionan como biosensores; otras que sintetizan artemisina (un fármaco contra la malaria), y una serie de fagos (virus bacteriófagos, o que infectan a las bacterias) diseñados para disolver los biofilms que forman los microorganismos.

Entre las perspectivas más inmediatas, los biólogos biosintéticos se plantean facilitar la producción de más fármacos —cuyas rutas sintéticas son a veces de una complejidad mareante, y de un precio disuasorio—, y también etanol y otros productos útiles como combustibles. “La capacidad de construir organismos fotosintéticos puede llegar incluso a permitirnos utilizar la luz solar como la fuente de energía última, y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como la única fuente de carbono”, dice el bioquímico Andy Ellington, de la Universidad de Texas en Austin.

La bacteria parece funcionar igual de bien con seis letras que con las cuatro naturales

Entender el avance de Romesberg y su equipo de La Jolla requiere un somero repaso de los elementos de la biología molecular. La doble hélice del ADN consiste en dos muelles imbricados entre sí (‘hélice’ no es más que el nombre matemático de un muelle). A lo largo de cada muelle discurre la secuencia de bases (ctaacgtaa...), el ‘texto’ que contiene la información genética. Y lo que mantiene unidos los dos muelles es la afinidad selectiva: ‘a’ se aparea con ‘t’, ‘c’ se aparea con ‘g’. Este apareamiento específico es la clave de la replicación: al separar los dos muelles, cada uno puede reconstruir al otro.

Las nuevas bases artificiales también se aparean una con otra (d5SICSTP con dNaMPT), y gracias a ello pueden replicarse como sus colegas naturales. Un logro esencial de los biólogos de California ha sido garantizar que la bacteria pueda conseguir del entorno las nuevas bases en su forma simple, para luego incorporarlas a su ADN. Ello ha requerido situar en su membrana un transportador con las suficientes tragaderas, que han tomado de un alga.

Dentro de cada muelle, la información se organiza en grupos de tres letras (tripletes, o codones, como agt o ccc). Cada codón de un gen significa un aminoácido de una proteína (las proteínas son rosarios de 20 tipos de aminoácidos). Con las cuatro bases naturales, se pueden formar 64 (4 elevado a 3) codones distintos. Con las seis bases que resultan al añadir las dos artificiales, se pueden formar 216 (6 elevado a 3) codones distintos. El nuevo par de letras, por tanto, triplica con creces la capacidad de código del ADN.

Los expertos en biología sintética lo consideran un gran paso adelante

“Es posible que la maquinaria biológica que han usado Romesberg y sus colegas permita a la bacteria, con el tiempo, adoptar las dos bases artificiales como parte de su propio alfabeto genético”, escriben en Nature Ross Thyer y Jared Ellefson, del Centro de Biología Sintética y de Sistemas de la Universidad de Texas en Austin. “De ser así se abriría un nuevo panorama en el que la ingeniería humana podría saltar sobre un abismo que previamente había sido insondable para la evolución”. Habría que preguntarse entonces por qué la vida se paró en cuatro letras y ha seguido así durante 3.500 millones de años.

Thyer y Ellefson tienen claro cuál será el siguiente paso. El ADN no se traduce a proteínas

directamente: hay un paso intermedio, llamado transcripción, que saca una copia de trabajo de uno de los muelles de la doble hélice y produce una molécula muy similar al ADN, pero con solo una hilera de bases: el ARN, que es quien accede a las maquinarias celulares que traducen la secuencia de bases (ggtacctt...) a la secuencia de aminoácidos que forma las proteínas. Los científicos de California no han mostrado aún que las dos nuevas bases se puedan transcribir como ARN, y eso es lo próximo que tienen que comprobar.

De hecho, el ARN no es solo un intermediario para fabricar proteínas: también es capaz de plegarse en sofisticadas estructuras tridimensionales que tienen funciones propias. Por ejemplo, pueden reconocer pequeñas moléculas del entorno celular y activar o desactivar genes en consecuencia (los llamados riboswitches). También se asocian a las proteínas formando complejos esenciales para la vida (las ribonucleoproteínas).

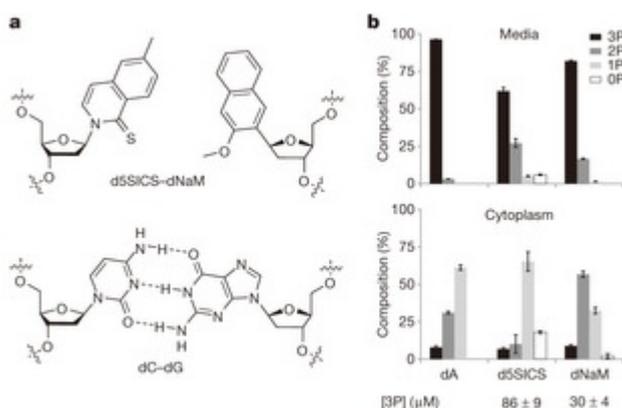
La incorporación de las dos bases artificiales a estas estructuras abriría un nuevo campo para los bioingenieros. Y ello mucho antes de empezar a hablar de nuevas proteínas con inéditos aminoácidos que resulten útiles, e incluso patentables. Pero a la larga habrá que considerar esa posibilidad también. “Un alfabeto genético expandido conducirá a un alfabeto de proteínas expandido”, predicen Thyer y Ellefson. Es un tiro largo, pero no muy arriesgado.

El Tribunal Supremo de EE UU sentenció en 2013 que “los productos de la naturaleza” no se pueden patentar.

En junio del año pasado, el Tribunal Supremo de Estados Unidos sentó un precedente muy importante al dictaminar, en un caso contra la comercialización de un test para el cáncer de mama por la firma Myriad Genetics, que “los productos de la naturaleza” no se pueden patentar. Los jueces se referían a la secuencia de los genes que confieren susceptibilidad al cáncer, que en efecto son productos de la naturaleza, si bien no de los más brillantes.

Pero el nuevo ADN con seis letras es cualquier cosa menos un producto de la naturaleza, y tal y como está hoy la jurisprudencia, al menos en Estados Unidos, será tan patentable como la fórmula de la viagra, aunque seguramente no tan rentable.

Publicado en la edición digital de El País



## Entrevista a Juan Carlos Ruiz Aparicio

En el número de este mes entrevistamos a Juan Carlos Ruíz Aparicio, Responsable edificio Aulario Polivalente “Juan de Mariana”.



### **Buenos días Juan Carlos. ¿Cuéntame tu trayectoria personal?**

Buenos días, mi trayectoria profesional empieza en el año 1984, trabajando como socorrista en varias piscinas municipales para una vez cumplido los dieciocho años trabajar en el antiguo INSALUD, como celador y posteriormente entrar en la Universidad y compaginar el trabajo con mis estudios universitarios. He sido empresario de Hostelería y en la actualidad soy socio del Gabinete Jurídico Alfonso X el Sabio.

### **¿Cómo conoces y empiezas tú relación en UCLM?**

La Universidad la conozco profundamente desde el año 1990, primeramente como alumno, fui Claustal y miembro de la antigua Junta de Gobierno, ahora Consejo de Gobierno, durante dos años, desde 24 de febrero de 1992 estoy en plantilla de esta Universidad, empecé en el antiguo Rectorado de la calle Paloma como ordenanza, para

luego pasar por varios centros y recaer nuevamente en el actual Rectorado y desde 1998 empezar como Responsable del Aulario Polivalente. Soy Claustal desde 1992 de manera ininterrumpida y desde año 2006 hasta el 2010 fui miembro del Consejo Social en representación del PAS, por tanto conozco la Universidad de Castilla La Mancha de tres maneras distintas, como Alumno, trabajador y como representante de los Órgano de participación y Gobierno.

### **En cuanto a tu labor en la UCLM. ¿Cómo la definirías?**

Mi labor en la UCLM se desarrolla como Responsable de Edificio del Aulario Polivalente Juan de Mariana, apoyando al profesorado a ejercer la docencia y a los alumnos en hacerles más llevadera su experiencia en la Universidad, tanto mis compañeros, a los que agradezco su plena disposición y buen hacer, y yo, nos encargamos de ser la parte logística de este centro, en términos militares somos el mando operacional del Centro.

### **¿Cómo has visto la evolución de la UCLM en estos años?**

La evolución de la Universidad desde que yo la conozco ha sido espectacular, de estar formada solo por centros adscrito a tener cuatro Campus, más el de Talavera y Almadén, plenamente integrado con la sociedad Castellano Manchega, siempre recuerdo los discursos inaugurales de Cursos del Expresidente José Bono, cuando llegó a Madrid a pedir una Universidad para Castilla La Mancha y le corrigieron diciéndole “no será más bien para la Universidad de Castilla la Monda”. Creo que tenemos una buena Universidad con un elenco profesional de

## Entrevista a Juan Carlos Ruiz Aparicio

primera clase que en general se ha involucrado de tal manera que en vez de ser una universidad de “monda” ha hecho posible que sea una Institución puntera en investigación y formación y espero que a pesar de los momentos tan críticos que estamos pasando, continúe in crescendo con el esfuerzo de todos.

### ¿Qué momentos recuerda de manera más especial?

Bueno José Luis, creo que tendrás que hacerme un monográfico para dar respuesta a esta pregunta, pues son mucho los momentos buenos y lo que aún me quedan por disfrutar, pero quizás los mejores sean el de ver a tantos alumnos que te reconocen por la calle y se paran para comentarte

aspectos de su vida y por unos segundos ser parte de su experiencia y sus recuerdos en la Universidad, realmente el trabajo que realizo es muy gratificante estar rodeado de gente joven hace que uno no envejezca aunque las analíticas digan lo contrario.

### Por último, ¿nos cuentas tus aficiones?

Mi mayor afición es reírme y disfrutar y luego por supuesto el baloncesto, soy un gran aficionado a este deporte. Por cierto a tí te he puesto varios tapones. Pues no recuerdo esos momentos en el baloncesto, pero si tienes que reconocer que cuando yo cogí la dirección del equipo es cuando te hice campeón.

Muchas gracias Juan Carlos.



## En el próximo número de Molécula...

En el número de julio (101) incluiremos información sobre el campus científico de verano, el curso de microbiología, cursos de verano, becas Ramón y Cajal y Marie Curie y nuestras secciones habituales de investigación, Legados... y quizá algo del mundial de fútbol.



**REVISTA**  
**MOLÉCULA**  
Revista de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas  
Universidad de Castilla La Mancha

