

Entrega de Premios y Distinciones 2018 de la RSEQ

El pasado día 16 de noviembre tuvo lugar la ceremonia de entrega de los Premios de la RSEQ del presente año 2018, en sus modalidades de Medalla de la RSEQ, Premios a la Excelencia Investigadora, Premios al Reconocimiento a una Carrera Distinguida y el Premio de Divulgación. En dicho acto se entregaron también las distinciones a los socios con cuarenta y cinco años de vinculación a la RSEQ y el diploma a la excelencia en la docencia de la química en el bachillerato.

El acto fue presidido por Marina Villegas, Directora General de Investigación del MINECO, Francisco Javier Cañada Vicinay (Vicedirector del CIB-CSIC) y Antonio M. Echavarren (Presidente de la RSEQ). La profesora Rosa M. Claramunt Vallespí, pronunció unas palabras en nombre de los socios con más de 45/46 años de servicio a la RSEQ.

La sesión finalizó con la impartición de la conferencia “La Química en Cepsa” por parte de José Manuel Martínez, Director de la Unidad de Química de Cepsa. El acto se celebró en el salón de actos del Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC en Madrid y contó con la asistencia de numeroso público.

PREMIOS CONCEDIDOS EN 2018

Medalla de la RSEQ (patrocinada por Bruker Española)

- Dr. Jesús Jiménez Barbero, Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias - CIC bioGUNE.

Premios a la Excelencia Investigadora

- Dra. Sofía Calero Díaz, Universidad Pablo de Olavide. Premio patrocinado por la RSEQ.
- Dr. Juan Casado Cordón, Universidad de Málaga. Premio patrocinado por BASF.
- Dra. Concepción Gimeno Floría, Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH-CSIC. Premio patrocinado por Cepsa.
- Dr. Xavier Ribas Salamaña, Universidad de Gerona. Premio patrocinado por Janssen.

Premios al Reconocimiento a una Carrera Distinguida

- Dr. Manuel Yáñez Montero, Universidad Autónoma de Madrid.
- Dr. Miguel Ángel Miranda Alonso, Universidad Politécnica de Valencia.

Premio de Divulgación

- D. Josep Corominas Viñas, Profesor (retirado) de Enseñanzas Medias Premio patrocinado por la RSEQ.

Diploma a la excelencia en la docencia de la química en el bachillerato

- Dra. Mercedes Bombín Castrejón. Profesora del IES “Isabel la Católica” de Madrid.



Mesa Presidencial (de izquierda a derecha: Antonio M. Echavarren (Presidente de la RSEQ), Marina Villegas (Directora General de Investigación del MINECO) y Francisco Javier Cañada Vicinay (Vicedirector del CIB-CSIC))

Todas las noticias deberán enviarse a la secretaria de publicaciones (pyanezs@ucm.es)
Su publicación es discrecional al Comité Editorial de *Anales*.

Medalla de la RSEQ



Entrega de la Medalla de la RSEQ al Dr. Jesús Jiménez Barbero (en el centro). Entregan el premio Antonio M. Echavarren (Presidente de la RSEQ, a la izquierda sosteniendo el diploma) y Víctor Pidal (Bruker Española)

Premios RSEQ de Excelencia



Dr. Juan Casado Córdón, Universidad de Málaga. Premio patrocinado por BASF. Entregan el premio: Antonio M. Echavarren y Xavier Ribera Fernández (BASF)



Dr. Xavier Ribas Salamaña, Universidad de Girona. Premio patrocinado por Janssen. Entregan el premio: Francisco Javier Cañada y Marina Villegas



Dra. Sofía Calero Díaz, Universidad Pablo de Olavide. Premio patrocinado por la RSEQ. Entregan el premio: Francisco Javier Cañada y Marina Villegas



Dra. Concepción Gimeno Floría, Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, ISQCH-CSIC. Premio patrocinado por Cepsa. Entregan el premio: Marina Villegas y José Manuel Martínez (Cepsa)

Premios Reconocimiento a la Carrera Distinguida



Dr. Manuel Yáñez Montero, Universidad Autónoma de Madrid. Entregan el premio: Antonio M. Echavarren y Marina Villegas



Dr. Miguel Ángel Miranda Alonso, Universidad Politécnica de Valencia. Entregan el premio: Marina Villegas y Francisco Javier Cañada



Premio a tareas educativas y divulgativas de enseñanza preuniversitaria



D. Josep Corominas Viñas, Profesor (retirado) de Enseñanzas Medias. Entregan el premio: Francisco Javier Cañada y Marina Villegas



Diploma a la excelencia en la docencia de la química en el bachillerato



Dra. Mercedes Bombín Castrejón, Profesora del IES "Isabel la Católica" de Madrid. Entregan el premio: Antonio M. Echavarren y Francisco Javier Cañada



Distinciones a los socios con más de 45 años de servicio a la RSEQ

Socios que asistieron al acto:

- Dra. Rosa M. Claramunt Vallespí
- Dr. Juan Freire Gómez
- Dr. Juan Antonio Galbis Pérez
- Dr. José García de la Torre
- Dr. José Teijón Rivera

Socios que no pudieron acudir al acto:

- Dr. Serafín Bernal Márquez
- Dr. Pedro A. García Ruiz
- Dra. M. Dolores Romero Díaz
- Dr. José Manuel Saá Rodríguez
- Dr. Jesús Santamaría Antonio
- Dr. Carlos Seoane Prado
- Dr. Luis Victori Companys



Foto de grupo de socios con más de 45 años de servicio a la RSEQ

Conferencia de Cierre



D. José Manuel Martínez, Director de la Unidad de Química de Cepsa, impartiendo la conferencia "La Química en Cepsa"



Foto de Grupo Premios RSEQ 2018

Palabras de la doctora Rosa M. Claramunt Vallespí en representación de los socios con más de 45 años de servicio a la RSEQ (16 de noviembre de 2018)

Buenos días, cuando Sonsoles Martín Santamaría, Secretaria General de la Real Sociedad Española de Química, me pidió si aceptaría hablar hoy dudé, pensé que hacerlo en representación de socios con 45/46 años de servicio a la sociedad desde mi perspectiva personal y decir lo que ha supuesto para mí, aunque le diera un aire general asumiendo que para el resto habría sido lo mismo, tendría un carácter forzosamente sesgado.

Se lo comenté y ella me contestó que lo intentara. Me dije, bien, pero entonces quiero conocer los nombres de mis representados, cuántos son y de donde. Sonsoles y Virginia me facilitaron la lista y se me ocurrió que al menos tenía que saber las opiniones de las siete personas que habían confirmado su asistencia.

Se las pedí y todas han respondido, los comentarios a las cuestiones sobre, nuestra visión sobre la RSEQ a lo largo de todos estos años, su evolución, que nos ha aportado o que hemos hecho por ella, qué papel ha representado y representa, reflejan sus opiniones.

No he podido contactar con ninguna de las nueve personas que entraron a formar parte de nuestra sociedad en el año 1972, entre las que está Mercedes Pardo Criado a quien queremos dedicar un especial recuerdo. Pero sí con algunos socios de 1973, un total de 24, que aunque por diversas razones no han podido acompañarnos han tenido a bien transmitirme sus reflexiones.

La Real Sociedad Española de Física y Química como entonces se denominaba, fue para la mayoría, la primera asociación a la que pertenecemos como químicos y químicos. Ingresar en ella supuso entrar en el club de los “sabios” en química, en la que se nos reconocía por lo que habíamos aprendido sobre dicha disciplina. Nos sentíamos capaces de todo por hacerla más grande.

La Bienal de Oviedo de 1973 fue para casi la totalidad, también la primera en la que se participó con una comunicación. En mi caso yo no lo hice hasta la de 1978, la de las Bodas de Platino que tuvo lugar en Madrid.

Recordamos con enorme cariño la Bienal en Santiago de Compostela en 1986, cuando junto con la documentación nos entregaron la reproducción del San Daniel del Pórtico de la Gloria en la Catedral de Santiago. Pesaba una barbaridad, su enigmática sonrisa parecía burlona al ver nuestra sorpresa, muchas personas la abandonamos, ahora me arrepiento.

Pensamos que si la Sociedad se ha mantenido a lo largo del tiempo ha sido sobre todo por la actividad de los Grupos Especializados, y en cuanto a qué nos ha aportado recordamos nuestra participación en Bienales y Congresos, a tarifa reducida, que resultaron muy interesantes desde el punto de vista científico y especialmente agradables porque permitieron conocernos y establecer lazos de amistad que perduran.

Creímos en *Anales*, mientras existió como revista científica de la química española, nuestras Tesis se publicaban



La profesora Rosa M. Claramunt Vallespí, pronunciando unas palabras en nombre de los socios con más de 45 años de servicio a la RSEQ

allí. El que los artículos de *Anales* no fueran tenidos en cuenta en el momento de los sexenios fue para muchos una gran decepción y creemos que influyó en su declive.

La Real Sociedad Española de Química ha tenido sus horas bajas, su revitalización ocurre con la confluencia europea de las Sociedades, a lo que hay que añadir el entusiasmo de los últimos Equipos Directivos de la Sociedad y de algunas Secciones Territoriales.

El futuro está inexorablemente ligado al de la Química en España, algunas personas somos optimistas, otras no tanto. Debemos potenciar las reuniones bienales y de grupos que tienen, entre otros, el gran valor de posibilitar la participación de las y los más jóvenes, son los artífices de ese futuro.

Futuro en el que la RSEQ tendrá que asumir la responsabilidad de mostrar que somos capaces de hacer una química respetuosa con el medio ambiente.

Y respecto a *Anales* nuestras opiniones van desde, aceptar el actual formato como revista de divulgación y difusión de la Química incentivando las contribuciones del profesorado de secundaria y Formación Profesional, hasta plantearnos la estrategia de recuperar un *Anales Open Access* con alto índice de impacto donde se publiquen trabajos científicos de investigación originales en Química, en español y en inglés, que podría ser muy importante en los países de habla hispana, algunos con un enorme potencial en dicha disciplina.

Agradecer esta Medalla que supone el reconocimiento a nuestra fidelidad y en cierta medida a envejecer con una salud razonable.

Muchas gracias.

Celebración de la XXXVI Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica (XXXVI GEQO Congress)

Durante los pasados días 5 a 7 de septiembre se celebró en Zaragoza la XXXVI Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica. La organización del evento corrió a cargo de Concepción Gimeno, Raquel Pérez Herrera, Vanesa Fernández Moreira y Elena Cerrada del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea (Universidad de Zaragoza-CSIC). Ellas, junto con un grupo de jóvenes voluntarios del ISCQH, proporcionaron el marco idóneo para que pudiéramos disfrutar de tres días de intenso intercambio científico. La reunión bienal del GEQO contó en esta ocasión con la participación de 214 asistentes de varios países europeos, entre ellos casi la mitad jóvenes investigadores. Las conferencias plenarias estuvieron a cargo de Walter Leitner, Holger Braunschweig, Luisa de Cola, Antonio Echavarren, y Nils Metzler-Nolte. Se impartieron además diez conferencias invitadas y dieciséis comunicaciones orales. Las sesiones de poster contaron con 146 comunicaciones en dos sesiones diferentes.

En la reunión se hizo entrega de los Premios GEQO 2018, en sus diferentes categorías, a:

Agustí Lledós Falcó, Medalla Rafael Usón, por su extraordinaria trayectoria científica, en especial por la aplicación de la Química Computacional al estudio de la Química Organometálica, incluyendo estudios que abarcan desde la reactividad hasta la catálisis homogénea.

José María López de Luzuriaga Fernández, Premio a la Excelencia Investigadora, por la relevancia de las investigaciones realizadas en los últimos cinco años, y sus brillantes aportaciones al estudio experimental y teórico de compuestos organometálicos con propiedades luminiscentes.

Javier Francos Arias, Premio Jóvenes Investigadores, por su magnífica trayectoria científica y su gran potencial para llevar a cabo una investigación independiente.

Toda la información sobre los premiados y sus destacadas contribuciones se puede encontrar en:

<http://geqo.es/geqo-awards-2018/>

ANA C. ALBÉNIZ

Presidenta G. E. Química Organometálica



Entrega de los Premios GEQO 2018. De izquierda a derecha Javier Francos Arias, premio Jóvenes Investigadores; José María López de Luzuriaga Fernández, premio a la Excelencia Investigadora y Agustí Lledós Falcó, Medalla Rafael Usón



Foto de los asistentes al XXXVI Reunión del GEQO

XV edición del Simposio de Investigadores Jóvenes de la RSEQ

La ciudad de Toledo acogió este año 2018 la XV edición del Simposio de Investigadores Jóvenes de la RSEQ, celebrado entre los días 5 y 8 de noviembre en la Universidad de Castilla-La Mancha. El comité organizador, presidido por Francisco José Ortega Higuero, acogió con entusiasmo y dedicación a los cerca de 130 participantes, lo cual supone un nuevo éxito de participación al agotarse, una vez más, todas las plazas disponibles. El Simposio es ya reconocido como la reunión científica de jóvenes investigadores en el campo de la Química más importante a nivel nacional, tal y como atestiguan las catorce ediciones anteriores celebradas anualmente desde el año 2004 con un crecimiento sostenido no sólo en cuanto al número de asistentes, sino también a la calidad científica de los trabajos presentados. El acto de inauguración contó con la presencia de autoridades de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, el Vicerrectorado de Investigación y Política Científica y el Vicerrectorado de Internacionalización y Formación Permanente de la Universidad de Castilla-La Mancha, el presidente del JIQ (Gonzalo Jiménez) y nuestro presidente de la RSEQ, Antonio Echavarrén. En distintas sesiones a lo largo de los cuatro días del Simposio, se llevó a cabo la entrega de los premios anuales a Jóvenes Investigadores de la RSEQ-Sigma Aldrich (Merck), SusChem-Mestrelab-JIQ en sus categorías Predoc y Postdoc, y RSEQ-Reaxys. Estos prestigiosos galardones tienen por objeto reconocer las mejores trayectorias científicas de investigadores noveles, las mejores publicaciones pre- y posdoctorales del año 2017 en cualquier área de la Química, y los mejores ensayos sobre la utilización de bases de datos científicas en trabajos de investigación, respectivamente.

Las contribuciones científicas se distribuyeron en conferencias plenarias reservadas a los premiados (RSEQ-Sigma Aldrich, SusChem-JIQ y RSEQ-Reaxys), comunicaciones hot topic, comunicaciones orales, comunicaciones flash y sesiones de póster. Una vez más, el comité organizador centró sus esfuerzos en acoger el mayor número posible de presentaciones orales, a fin de fomentar esta habilidad transversal entre los participantes. Adicionalmente, se celebró una mesa redonda sobre perspectivas y estrategias profesionales para jóvenes doctores después de la defensa de su tesis. Para ello se contó con la participación de profesionales de diversos sectores dentro del ámbito público y privado, en concreto un Profesor Titular de Universidad para contar su experiencia profesional en el entorno académico, un investigador principal de la compañía farmacéutica Janssen para dar detalles sobre su carrera profesional, y uno de los responsables científicos de la Asociación de la Industria Navarra que nos dio su visión desde el seno de una asociación empresarial. Estos expertos compartieron sus experiencias con los asistentes. Igualmente pudimos disfrutar de una divertida charla de divulgación científica a cargo de José Miguel González y Javier Frontiñán en la que expusieron su visión de la carrera científica desde el punto de vista del comic. Agradecemos a todos los ponentes su disponibilidad y predisposición para participar en estas



Foto de grupo XV Simposio JIQ-RSEQ

actividades. Durante junta anual del JIQ, celebrada durante el Simposio, se hizo balance económico y de actividades del año y se anunció la obligatoriedad de los miembros del JIQ de pertenecer al menos a un Grupo Especializado, según se aprobó en Junta de Gobierno de la RSEQ este mismo año.

Además de un excelente programa científico, las actividades sociales programadas resultaron igualmente atractivas, realizándose una bonita visita guiada nocturna por los principales monumentos históricos y lugares de interés de Toledo, y una excelente cena de gala en el restaurante Hacienda del Cardenal y Círculo de Arte. Sin duda estas actividades contribuyeron a la realización de uno de los principales objetivos de nuestro Simposio: fomentar la comunicación y colaboración entre investigadores jóvenes en distintas fases de su carrera investigadora, en un entorno agradable y relajado.

Desde estas líneas, tanto el Comité Organizador del SIJ-XV 2018, como la junta directiva del JIQ, deseamos mostrar nuestra enhorabuena a los premiados y asistentes, y el más sincero y profundo agradecimiento a todas y cada una de las instituciones, tanto públicas como privadas, por el interés mostrado y el continuo apoyo económico y logístico ofrecido. Este agradecimiento lo dedicamos, muy especialmente, a Sigma-Aldrich (Merck), Mestrelab y Reaxys, sin los cuales la organización y celebración de este evento científico, así como muchas actividades del grupo y convocatorias de premios y becas son, simplemente, imposibles. Contamos con vuestro indispensable apoyo para la próxima edición.

¡Nos vemos el año que viene en Valencia!

GONZALO JIMÉNEZ-OSÉS
Presidente del Grupo de Investigadores Químicos de la RSEQ
(JIQ-RSEQ)

FRANCISCO J. ORTEGA HIGUERUELO
Presidente del Comité Organizador SIJ-XV 2018

10 años de la creación del Grupo de Jóvenes Investigadores Químicos de la RSEQ

Este 10 de noviembre se cumplieron 10 años de la creación del Grupo de Jóvenes Investigadores Químicos de la Real Sociedad Española de Química (JIQ-RSEQ, <http://www.jiq-rseq.es>) que nació con el objetivo de “promover las interacciones entre jóvenes químicos y empresas del sector, favorecer las colaboraciones entre socios y fomentar los actos de divulgación científica.” Desde el momento de su creación, el Grupo ha ido creciendo de manera sostenida tanto en el número de miembros (38 en su origen, 908 en la actualidad, véase Figura), como en la diversidad de actividades de formación, difusión y colaboración científica que organiza y patrocina. De esta manera, el JIQ se han consolidado como uno de los grupos más numeroso de la RSEQ, de manera que aproximadamente 1 de cada 4 miembros de nuestra Sociedad son Jóvenes.

Desde su inicio, el grupo de jóvenes ha llevado a cabo la organización del Simposio anual de Jóvenes Investigadores Químicos Sigma-Aldrich (Merck) (desde la V hasta la actual XV edición) y ha establecido varias iniciativas como las convocatorias de los premios de excelencia SusChem MestreLab Predoc y Postdoc (10 ediciones), y Reaxys (2 ediciones), que hoy en día forman parte de la agenda de muchos investigadores jóvenes tanto en España como en el extranjero. En todos estos casos, el JIQ instrumentaliza alianzas con empresas del sector químico que proporcionan beneficios mutuos y fomenta la visibilidad de nuestros investigadores noveles. De igual manera, el JIQ está firmemente comprometido con la formación y fomento de la movilidad de nuestros investigadores jóvenes, convocando un creciente número de ayudas para asistencias a congresos, realización de estancias de investigación en el extranjero y organización de eventos científicos y de difusión.



Algunos de los miembros de la junta directiva constituyente del JIQ (2008). De izquierda a derecha, arriba: Santiago Gómez, José Alemán, Diego Peña; centro: Diego Sampedro, Juan Luis Delgado, Vicente Martí, Alfonso Salinas; abajo: Eugenia Martínez, Antonio Rodríguez

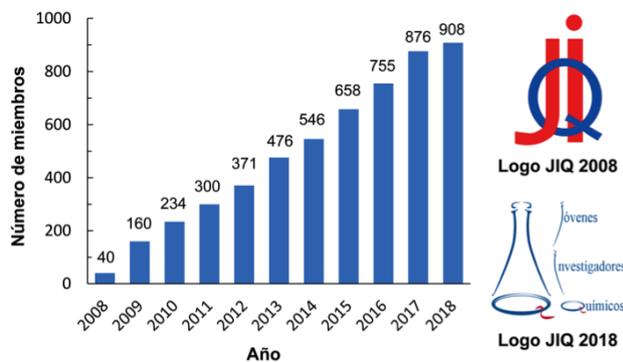


Figura. Evolución del número de miembros del JIQ desde su creación hasta la actualidad. Logos inicial y actual del JIQ

En la actualidad, el JIQ, como grupo consolidado, tiene como objetivo ser no sólo un Grupo en sí mismo, si no constituir la vía de entrada preferente al resto de Grupos Especializados de nuestra Sociedad, de manera que dichos Grupos puedan beneficiarse del impulso y entusiasmo de las próximas generaciones de Químicos Jóvenes.

Desde estas líneas, la actual Junta Directiva del JIQ quiere recordar y agradecer a las personas que tuvieron la brillante iniciativa de crear e impulsar este proyecto en 2008, sin las cuales nada de lo que hoy es el Grupo sería posible. El grupo de investigadores jóvenes que se encargaron de impulsar y consolidar este proyecto fueron: presidente: Juan Luis Delgado Cruz; vicepresidentes: Diego Peña Gil y Diego Sampedro Ruiz; secretario: Santiago Gómez Ruiz; tesorera: Begoña Milián Medina; vocales: Eugenia Martínez Ferrero, Joaquín C. García Martínez, Alfonso Salinas Castillo, Antonio Rodríguez Diéguez, Eugenio Vázquez Sentís, José Alemán Lara, Vicente Martí Centelles (véase foto).

Por todo ello nos gustaría invitar a todos los miembros RSEQ a participar en el acto de celebración del 10º aniversario de la creación del grupo de Jóvenes Investigadores Químicos, que tendrá lugar durante la ceremonia de apertura de la próxima XXXVII Biental RSEQ 2019 en San Sebastián (26-30 de mayo de 2019). En dicho acto se entregará un diploma al presidente, vicepresidentes, secretario y tesorera de la primera Junta Directiva en representación de los 38 socios que apoyaron la constitución del Grupo. Confiamos que este acto sirva como ejemplo para las nuevas generaciones de Químicos, animándoles a tomar la responsabilidad crucial de liderar tanto la investigación académica y corporativa, como los organismos de representación de nuestra Sociedad.

GONZALO JIMÉNEZ-OSÉS

Presidente del Grupo de Investigadores Químicos de la RSEQ (JIQ-RSEQ)

XXVI Premio a la mejor Tesis Doctoral de Química “San Alberto Magno”

El día 16 de noviembre del año 2018 fue entregado el XXVI Premio a la mejor Tesis Doctoral de Química “San Alberto Magno” patrocinado por la Sección Territorial de Alicante de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ).

El acto se desarrolló dentro del programa de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante, en honor a su patrón San Alberto Magno. La entrega del premio fue presidida por el vicerrector de Estudios y Formación de la Universidad de Alicante, D. Enrique Herrero, que estuvo acompañado por el Presidente de la Sección Territorial de Alicante de la RSEQ, D. Vicente Montiel y el Secretario del Jurado D. Juan Reyes.

Este año, además del premio dotado con 1.500€ y diploma, se ha incluido un accésit dotado con 500€ y diploma.

La tesis ganadora, presentada por el Dr. Jaime García Aguilar se titula, *Procesos más eficientes en catálisis mediante la síntesis de nuevos recubrimientos y rellenos*, ha sido realizada en el Instituto de Materiales y el Departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Alicante y dirigida por el Dr. Diego Cazorla Amorós y el Dr. Ángel Berenguer Murcia.

La tesis se enmarca en la síntesis y estudio de diferentes materiales micro y nanoestructurados y en su uso como catalizadores en diferentes reacciones de elevado interés tanto fundamental como industrial. En él, se incluye el desarrollo de novedosos catalizadores basados en sílice mediante una metodología innovadora que asegura su perfecto anclaje a cualquier tipo de soporte. La modificación estructural de la sílice con pequeñas cantidades de hierro o titanio, junto con la posibilidad de depositar nanopartículas de metales nobles, generan un extenso abanico de catalizadores que pueden ser utilizados en diversas reacciones

catalíticas y fotocatalíticas. Entre ellas se pueden destacar; la reacción de epoxidación de propileno en fase gaseosa y la generación, purificación y detección de hidrógeno.

En cuanto a la tesis acreedora del accésit, presentada por la Dra. Nathalie Zink Lorre, *Perilendiimidias como Sensores de Explosivos y en Dispositivos Láser*, ha sido realizada en el Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández, bajo la dirección del Dr. Fernando Fernández Lázaro y del Dr. Enrique Font Sanchís

Las perilendiimidias (PDI) son moléculas que presentan una gran versatilidad química, además de unas propiedades ópticas y electrónicas particulares que las convierten en excelentes componentes, por ejemplo, en sistemas fotosintéticos artificiales, células solares, láseres y sensores. En esta tesis, en primer lugar, se desarrollan dos metodologías diferentes de síntesis que permiten obtener nuevos derivados de PDI, tanto por expansión de su núcleo aromático como por la introducción en un solo paso de sustituyentes en las diferentes posiciones disponibles, de manera más sencilla y rápida que la empleada hasta el momento. En segundo lugar se estudia la aplicación de diferentes derivados de PDI tanto en sensores de explosivos, llegando a obtener un film sensible a triperóxido de triacetona, como en dispositivos láser, fabricando una guía de ondas fotoestable y con la banda de emisión más estrecha descrita hasta la fecha con PDI.

El acto finalizó con unas palabras del Presidente de la Sección Territorial y un discurso de cierre pronunciado por el vicerrector D. Enrique Herrero.

JUANA JORDÁ
Secretaria S. T. Alicante



Dr. Jaime García Aguilar junto con sus directores de tesis: Dr. Diego Cazorla Amorós y Dr. Ángel Berenguer Murcia



Dra. Nathalie Zink Lorre, junto con sus directores de tesis: Dr. Fernando Fernández Lázaro y, Dr. Enrique Font Sanchís

Simposio en Honor del profesor Ernesto Carmona

Los días 24 y 25 de octubre tuvo lugar en Sevilla un Simposio en reconocimiento a la carrera del profesor Ernesto Carmona que contó con doscientos asistentes llegados de la mayoría de las Universidades españolas y Centros de Investigación vinculados al desarrollo de la química organometálica. La apertura del evento estuvo presidida por el Rector de la Universidad de Sevilla, Miguel Ángel Castro, acompañado por la Presidenta del CSIC, Rosa M.^a Menéndez López, y el Presidente de la RSEQ, Antonio Echavarren.

El programa científico contó con quince conferenciantes procedentes de EE. UU y Europa: Santiago Álvarez (U. Barcelona), Manfred Bochmann (U. East Anglia), Maurice Brookhart (U. Houston), Stephen Buchwald (MIT), Bruno Chaudret (CNRS-Toulouse), Paul Chirik (Princeton U.), Carmen Claver (U. Rovira i Virgili), David Cole-Hamilton (U. St. Andrews), Avelino Corma (ITQ-CSIC, Valencia), Peter Edwards (U. Cardiff), Pablo Espinet (U. Valladolid), Juan Forniés (U. Zaragoza), David Milstein (Weizmann I. S., Israel) y Maurizio Peruzzini (CNR, Florencia). Las sesiones se desarrollaron en el Paraninfo de la Universidad de Sevilla, cedido por el Rectorado de la Hispalense para tal fin.

En la última parte del Simposio, el editor de la revista *Organometallics*, Paul Chirik, le hizo entrega de la portada del número que dicha revista ha dedicado a Ernesto Carmona en reconocimiento a su carrera, y que se había publicado esa misma semana. En dicho número, que ha contado con Juan Càmpera como Editor invitado, una treintena de grupos han publicado sus trabajos dedicados. Asimismo, se presentaron otra veintena de trabajos que otros tantos grupos le han dedicados en otras revistas. Tras ello, el homenajeado tomó la palabra para agradecer a los asistentes su presencia, y hacer un breve recorrido por sus comienzos, primero en el Imperial College London con el profesor Geoffrey Wilkinson y posteriormente en la Universidad de Sevilla. Fueron varias las anécdotas de aquellos tiempos de escasez y necesidades, superadas con esfuerzo e ingenio, que provocaron las risas de los asistentes. En su discurso comunicó que este será su último curso en activo, por lo que este Simposio organizado



De izda. a dcha.: Pedro Pérez, Rosa M.^a Menéndez López, Miguel Ángel Castro, Antonio Echavarren y Juan Càmpera

alrededor de su setenta cumpleaños era, de facto, un simposio de despedida. Finalizó agradeciendo a todos los que le habían ayudado, con una importante mención a su familia en este apartado. “He trabajado siempre en lo que me ha gustado, y me siento feliz por ello”, concluyó.

La organización del Simposio ha estado a cargo de un grupo de colaboradores, antiguos y actuales, de Ernesto Carmona, y ha contado con el patrocinio de diversas empresas e instituciones. El apoyo de la Real Sociedad Española de Química, a través de su convocatoria de eventos singulares, así como los grupos especializados de Química Organometálica y de Química orgánica y la Sección Territorial de Andalucía Occidental ha resultado crucial para el evento. No menos importante ha sido la contribución de la Universidad de Sevilla, no sólo por la cesión del Paraninfo sino a través de su Plan Propio de Investigación. La Facultad de Química y el Departamento de Química Inorgánica así como el CIC-Cartuja han contribuido significativamente, como también lo ha hecho el Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ). Desde el sector privado, empresas como Anorsur, Bruker, Lilly, Agilent y Air Liquide han aportado fondos que han proporcionado el soporte necesario para completar el programa.

PEDRO PÉREZ
Universidad de Huelva



Ernesto Carmona con los conferenciantes del simposio



Paul Chirik entrega a Ernesto Carmona el número especial de *Organometallics* en reconocimiento a su carrera

Nazario Martín, nuevo miembro de la Academia Europaea

Con su sede central en la Universidad de Londres, la Academia Europaea tiene como finalidad el avance y propagación de la excelencia en el conocimiento de las humanidades, derecho, economía social y ciencias políticas, matemáticas, medicina y todas las ramas de las ciencias naturales y tecnológicas en cualquier parte del mundo, para el beneficio público y para el avance de la educación del público de todas las edades. El propósito de la Academia es, por tanto, promover la investigación en Europa, asesorar a los gobiernos y organizaciones internacionales en materias científicas y promover la investigación interdisciplinar e internacional.

El profesor Nazario Martín (Madrid, 1956) es Catedrático de Química Orgánica en la UCM y Director Adjunto del Instituto IMDEA-Nanociencia de la Comunidad de Madrid. Ha sido profesor visitante en las universidades de California en Santa Barbara (UCSB) y Los Angeles (UCLA) y en las universidades de Angers y de Estrasburgo (Francia). Es Doctor Honoris Causa por las Universidades de La Habana (Cuba) 2012 y Castilla-La Mancha (España) 2016.

La investigación del profesor Martín abarca diferentes tópicos con especial énfasis en la química de nanoestructuras de carbono tales como fullerenos, nanotubos de carbono, grafeno, puntos cuánticos de carbono y nanografenos moleculares, cables moleculares, y moléculas electroactivas en el contexto de procesos de transferencia electrónica, aplicaciones fotovoltaicas y nanociencia. Ha dirigido 40 Tesis Doctorales y es co-editor de 6 libros y de 13 números especiales en revistas de prestigio internacional. Ha sido Editor General de la revista *Anales de Química* (2000-2005), miembro del comité editorial y asesor internacional de las revistas *Journal of Materials Chemistry* (2000-2006), *Chemical Communications* (2006-2011) y *ChemSusChem* (2011-2015). También ha sido Editor regional para Europa de la revista *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*. Actualmente es miembro del comité editorial de las revistas: *The Journal of Organic Chemistry* y *Accounts of Chemical Research*, del comité científico internacional de *ChemPlusChem*, *Chemistry*, *An Asian Journal* y *Scientific Reports*, y miembro del comité asesor de las revistas *Chemical Society Reviews* y *Chemical Communications*. En 2015 fue nombrado Editor-en-jefe de las revistas *Journal of Materials Chemistry (A, B y C)*.

El profesor Martín es Fellow of the Royal Society of Chemistry (UK) y académico correspondiente de la Real Academia de Doctores de España y, desde 2015, es académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias



El profesor Nazario Martín

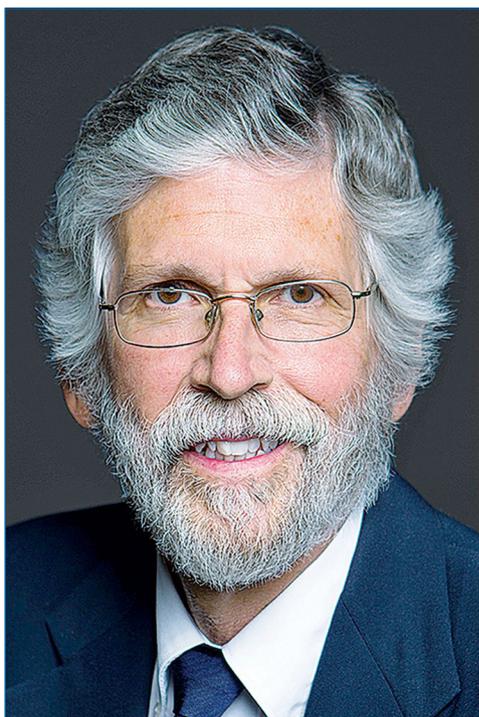
Exactas, Físicas y Naturales de España. Ha publicado más de 550 artículos científicos y ha escrito numerosos artículos de opinión en diarios nacionales y en revistas nacionales e internacionales, habiendo pronunciado más de 400 conferencias. Nazario Martín ha sido Presidente de la Real Sociedad Española de Química (2006-2012). Ha recibido numerosos premios de gran prestigio nacional e internacional y, desde 2015 es Presidente electo de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), que reúne a más de 80 sociedades científicas y más de 40.000 científicos.

El profesor Martín desde 2012 disfruta de una "Advanced Grant" del European Research Council (ERC). Recientemente ha sido nombrado miembro de la Academia Europaea.

Para más información, se puede visitar su página web en: <http://www.nazariomartingroup.com/>

MARÍA ÁNGELES HERRANZ
Dpto. Química Orgánica I
Universidad Complutense de Madrid

Luis Echegoyen, nuevo presidente de la American Chemical Society en 2019



El profesor Luis Echegoyen

El pasado mes de noviembre el Catedrático de Química en la Universidad de Texas en El Paso (UTEP), Luis Echegoyen (La Habana, 1951), fue elegido presidente de la sociedad científica más grande del mundo, la American Chemical Society (ACS), para el trienio 2019-2021.

El profesor Luis Echegoyen es un buen conocido de la química española y de la RSEQ, ya que ha colaborado con destacados grupos de investigación nacionales como los de los profesores Javier de Mendoza (UAM), Tomás Torres (UAM), Nazario Martín (UCM), Josep Poble (URV), o más recientemente, con la Universidad de Girona, a través de los profesores Miquel Solá y Xavi Ribas. Sus laboratorios de investigación también han sido visitados por números estudiantes pre- y postdoctorales españoles, que ahora ocupan diversas situaciones profesionales. Luis Echegoyen es, además, miembro del

patronato del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA)-Nanociencia y, recientemente, ha sido nombrado profesor invitado del Institute for Advanced Research in Chemical Science (IAdChem) de la UAM.

Tras su formación doctoral inicial en la Universidad de Puerto Rico (Rio Piedras), Luis Echegoyen ha ocupado distintas posiciones en academia e industria: investigador postdoctoral en la Universidad de Wisconsin (1975), investigador científico en Union Carbide Corporation (1975-1977), profesor ayudante y asociado en la Universidad de Puerto Rico (1977-1982), Profesor Asociado y Catedrático en la Universidad de Miami (1982-2002), Catedrático y Director de Departamento en la Universidad de Clemson (2002-2010) y profesor Robert A. Welch en UTEP (2010-actualidad). Estas posiciones las ha compaginado con un intenso servicio a la National Science Foundation (NSF) y la ACS. En la NSF fue Director de la División de Química de 2006 a 2010, período en el que logró establecer varios programas y centros de investigación, a la vez que reorganizó la estructura de la división.

Su labor investigadora, recogida en 410 artículos de investigación (índice *h* de 80) y presentada en más de 450 conferencias, la desarrolló inicialmente en electroquímica de fullerenos, sistemas supramoleculares o monocapas autoensambladas, y ha evolucionado hacia la química de fullerenos endoédricos y nanocarbollas de carbono. Fue elegido *Fellow de la American Association for the Advancement of Science* en 2003 y ha recibido numerosos premios: *Florida ACS Award* (1996), *University of Miami Provost Award for Excellence in Research* (1997), *Herty Medal Award from the ACS Georgia Section* (2007), *Clemson University Presidential Award for Excellence in Research* (2007), *Universidad de Puerto Rico Distinguished Alumnus Award* (2007), *ACS Fellow* (2011) y primer galardonado con el *ACS Award for Recognizing Underrepresented Minorities in Chemistry for Excellence in Research & Development* (2011).

Desde estas líneas le deseamos al profesor Echegoyen una exitosa etapa al frente de la ACS, que esperamos también sirva para reforzar los vínculos con nuestra sociedad y la comunidad química española.

MARÍA ÁNGELES HERRANZ
Dpto. Química Orgánica I
Universidad Complutense de Madrid

Congreso científico “III QUIMBIOQUIM”

Durante los días 3, 4 y 5 de octubre tuvo lugar el III QUIMBIOQUIM en Albacete, un congreso científico para jóvenes investigadores químicos, bioquímicos, farmacéuticos y de áreas afines con orientación hacia aplicaciones terapéuticas o biomédicas. Como cualquier congreso, el objetivo de este evento es incentivar el intercambio y difusión de conocimientos científicos y técnicos entre jóvenes investigadores de distintas universidades, centros de Investigación y empresas nacionales, pero la principal característica que diferencia a este congreso de otros fue la accesibilidad económica para los participantes. Después de las ediciones anteriores en la Universidad de Granada y la Universidad Rey Juan Carlos, un grupo de profesores de la Facultad de Farmacia de Albacete liderado por Carlos Alonso Moreno y Joaquín C. García Martínez cogieron el testigo y han organizado un congreso que, con una baja cuota de inscripción, permitió a los más de 80 asistentes no sólo disfrutar de ponencias y actividades científicas programadas, sino también de las comidas, cenas y alojamientos para los tres días. Todo esto ha sido posible gracias a la colaboración económica de un gran número de instituciones y empresas privadas, en especial los grupos especializados de RSEQ de Química Orgánica, Química Organometálica, Jóvenes Investigadores, Química Biológica y la sección territorial de

Castilla-La Mancha y que el comité organizador quiere agradecer públicamente. Desde el punto de vista científico el congreso, además de las ponencias y los posters de los participantes, ha contado con la participación de investigadores jóvenes consolidados y de reconocido prestigio internacional como doctor Eugenio Sánchez-Sentís (USC), doctora Patricia Horcajadas Montes (IMDEA), y el doctor Boiko Cohen (UCLM). La clausura del congreso corrió a cargo del profesor Doctor Honoris Causa de la UCLM, doctor Nazario Martín León que dio una lección magistral a los asistentes al congreso sobre sistemas multivalencia de fullerenos y azúcares como antivirales contra el virus de Ébola. Durante su ponencia, no sólo se ha limitado a presentar los resultados científicos, además ha animado a los jóvenes asistentes en que perseveren a pesar de las dificultades por las que está pasando la ciencia en España. Tras la clausura del encuentro, se invitó a todos los presentes a volver a ver al año que viene en el próximo encuentro, IV QUIMBIOQUIM, que tendrá lugar en Santiago de Compostela y al que están todos ustedes invitados.

JOAQUIN CALIXTO GARCÍA MARTÍNEZ
joaquin.garcia@uclm.es
Universidad de Castilla-La Mancha

© 2018 Real Sociedad Española de Química



Asistentes al Congreso III CHEMBIOQUIM



De izquierda a derecha: Prof. Nazario Martín León, Julián Garde (vicerrector de investigación y política científica UCLM), Prof. Joaquín Calixto García Martínez (UCLM) y Prof. Eugenio Vázquez Sentís (USC) en la mesa presidencial del congreso

Premio Nobel en Química 2018

Frances H. Arnold, George P. Smith y Sir Gregory P. Winter

Recuerdo nítidamente aquella mañana transitando entre los laberínticos despachos de Caltech, tan laberínticos como los de cualquier otro departamento de química que se precie. Había llegado desde UCLA para impartir una conferencia invitado por Brian Stoltz. Después compartiría esa sana costumbre que tienen los *faculty* americanos de reunirse para comer juntos, particularmente cuando hay un *speaker* invitado. Esos *lunch* intensos y apresurados que, en muchas ocasiones, son entrevistas de trabajo encubiertas y en las que uno sabe que se la juega. Ahí estarían el propio Stoltz, Sarah Reisman, Theodor Agapie, Dennis Dougherty y quizás el premio Nobel en Química 2005 Robert Grubbs. Me encontraba en esa fase de prospectiva para postular a plazas de *assistant professor* y Caltech era uno de mis destinos favoritos junto con Stanford. Todo esto, claro está, antes que don Santiago Ramón y Cajal se metiera, con su tino habitual, por medio.

De improviso, como suele suceder cuando uno transita por territorio comanche, se me apareció entreabierta la puerta del despacho de la profesora Frances Arnold. Ya nos conocíamos. Habíamos mantenido varias reuniones previamente en alguna *meeting room* y en su laboratorio. Pasé simplemente a saludar, con la inocencia y pudor del postdoc que se sabe en presencia de un *“big name”*, pero de los grandes. Me recibió con gesto firme, sonrisa estoica y tras el apretón de manos de rigor, entró en faena sin apenas clarines: “¿Qué tal va lo nuestro? ¿cuándo estará el paper escrito?”. Yo, con la cara de circunstancias que se nos pone a los computacionales cuando un experimentalista de campanillas nos aprieta las clavijas, sólo atiné a responder: “Bueno, es que estos estudios son lentos, son muchos factores los que hay que considerar en la reactividad de las enzimas...” Según iba recitando mi letanía de evasivas habituales, y al ir viendo las expresiones de su rostro, iba comprendiendo instantáneamente que aquella reunión iba a ser de las de armas tomar. Una vez finiquitada, con más pena que gloria, la conversación sobre nuestras colaboraciones en marcha, la siguiente pregunta que recibí para cambiar el tercio fue: “Veo que estás pensándote postular para Caltech. En algún momento tendrás que convencernos para que te contratemos. Vamos a ir ganando tiempo, ¿cómo piensas hacer famoso a este departamento en cinco años?” Me quedé petrificado, sin apenas aliento. No recuerdo exactamente lo que respondí, pero supongo que, dadas mi personalidad y ambiciones, debió ser alguna medianía insulsa que, por supuesto, no era lo que ella esperaba escuchar. Lo que sí recuerdo perfectamente es la respuesta sincera, a todas luces alocada, que me vino a la mente instintivamente, pero que no me atreví a revestir de palabras: “Ayudarte a ganar el premio Nobel”.

Desde el momento en que leí por primera vez, atónito, su revolucionario artículo titulado “Olefin cyclopropanation via carbene transfer catalyzed by engineered cytochrome P450 enzymes” (*Science*, 2013, 339, 307-310) tuve claro, y no es cuestión de ponerse estupendos a toro pasado, que lo que tenía ante mis ojos era Química de premio Nobel. Era muy evidente. Para los que hemos trabajado un poquito en catálisis organometálica, concretamente en ciclopropanación estereoselectiva de olefinas con complejos metálicos quirales en espacios confinados, y además tenemos el atrevimiento (casi diría insolencia) de soñar con predecir mutaciones químicamente competentes para diseñar enzimas capaces de posibilitar procesos químicos sin parangón en la naturaleza, los logros –conceptuales y tecnológicos– de Frances Arnold son más que merecedores del premio Nobel en Química. Como suele pasar en estos casos, y esto es una opinión puramente personal, se echan de menos nombres de investigadores quizás también merecedores del galardón, y que a mi juicio hubieran configurado un premio Nobel temático en *Directed Evolution of Enzymes*, absolutamente demoledor, con Donald Hilvert y David Baker, verbigracia. El jurado consideró pertinente premiar el concepto de Evolución de manera más general, expandiendo el campo de aplicación no solo a proteínas de origen bacteriano, si no también vírico y valorando, según creo, el desarrollo de un paradigma nuevo en la biosíntesis de moléculas mediante organismos vivos, empleando las emergentes y revolucionarias técnicas de edición génica que estaban eclosionando en aquel tiempo. Evidentemente, no es discutible el absoluto impacto de tal cambio de paradigma biotecnológico.

A estas alturas de la pieza, el lector pensará, y con razón, que para qué tengo yo que contar mi vida y milagros si de lo que va el asunto es de versar las grandezas científicas de los galardonados con el premio Nobel de Química en 2018: Frances Arnold, George Smith y Sir Gregory Winter. Sirva la perorata que precede para ilustrar, además de la emoción y alegría por mi proximidad personal y profesional con una de las laureadas (Frances Arnold, ½ del premio), el carácter decidido y el liderazgo innato de ésta, probablemente la personalidad más poderosa que he conocido y seguramente una de las claves de su muy reconocido éxito. En las reuniones con los componentes de su grupo de investigación, a las que alguna vez acudí como invitado, Frances siempre mostró un conocimiento absoluto, hasta el más mínimo detalle, de los múltiples proyectos en los que estaban trabajando, a saber, reacciones enzimáticas de adición e inserción de carbenos y nitrenos en sistemas insaturados y enlaces C–H, entre otros. Recuerdo su determinación y firmeza al desestimar la idea que le propuse en

origen para introducir mutaciones de manera racional en zonas remotas del sitio activo en sus citocromos: “Eso ya está resuelto”, me dijo sin pestañear. “Podemos conseguir la selectividad que queramos mediante Evolución Dirigida. Dime cómo podemos hacer reacciones que nos han sido imposibles hasta ahora”. Siempre me impactaron su talento y determinación. Lo tenía claro. Se sentía ganadora de una carrera que había comenzado años atrás con su colega Stephen Mayo cuando ambos se incorporaron a Caltech, como nos comentaba entre bambalinas. Si bien al principio de su carrera confiaba en desarrollar esta tecnología de manera más racional y predictiva, basada en intentar comprender el “código” de la catálisis enzimática –si es que tal Santo Grial existe–, su mentalidad práctica y determinación para resolver problemas concretos (es licenciada en ingeniera mecánica y aeroespacial, y doctora en ingeniería química), le llevaron a una aproximación más efectiva y, a la larga, ganadora: observar la naturaleza. Decidió inspirarse en y emular la estrategia más poderosa que existe en la Tierra para lograr nuevos hitos (químicos) que hasta entonces no se habían logrado: la Evolución, la generación de nuevas configuraciones genéticas mediante la replicación (en la práctica, mezcla y reconstrucción de ADN más o menos fragmentado mediante el procedimiento llamado *recombinación*) y la Selección de aquellas variantes genéticas que se acercan, aunque sea mínimamente, al objetivo deseado. En la naturaleza, esa capacidad de adaptarse a lo requerido supone la diferencia entre la vida y la muerte y, por tanto, la supervivencia que posibilita la transmisión de esos nuevos genes en la línea evolutiva, y la eliminación de los innecesarios. En un laboratorio de Evolución Dirigida de proteínas (ya sean estas enzimas o de unión), la Selección no es, en principio, tan astringente puesto que los organismos sometidos a Evolución no “necesitan” desarrollar esa nueva capacidad para sobrevivir (no existe esa Presión Evolutiva). Sin embargo, son los investigadores los que seleccionan, mediante distintas rondas de evolución semi-aleatoria, las mutaciones que contribuyen positivamente a que la proteína expresada en cuestión sea cada vez más capaz de conseguir lo que a tal efecto se persiga (desde transformar azúcares en alcoholes industrialmente relevantes, a producir nuevos fármacos, o expresar anticuerpos terapéuticos en la cápside de virus). Tales desarrollos, inspirados en las propuestas teóricas de Manfred Eigen de 1984 y llevados a la práctica por los trabajos pioneros de Arnold, Smith, Winter y otros investigadores, permiten hoy en día, y lo harán de manera exponencialmente superior en el futuro, que los biocatalizadores (enzimas) puedan operar en condiciones útiles para la industria farmacéutica y de los biocombustibles, sean capaces de llevar a cabo reacciones químicas con sustratos no naturales, e incluso que catalicen nuevos procesos químicos, todo ello de manera más sostenible y amigable con el entorno. Asimismo, la Evolución Dirigida de proteínas de unión, particularmente anticuerpos humanos, permite identificar variantes con gran afinidad y selectividad hacia determinadas moléculas objetivo, contribuyendo significativamente al desarrollo de inmunoterapias efectivas para enfermedades de primera magnitud como el cáncer.

El lector podrá encontrar fácilmente los hitos científicos y el perfil biográfico y académico de los laureados, incluyendo sus incontables y prestigiosos premios y distinciones tales como la Medalla Nacional de Tecnología e innovación concedida a Frances Arnold por el Presidente de Estados Unidos en 2011, en las numerosas publicaciones monográficas de revistas de gran prestigio que han aparecido en conmemoración del evento. Asimismo, se recomienda consultar las reseñas compiladas a tal efecto en el portal www.nobelprize.org con el fin de obtener una visión panorámica de los impresionantes logros científicos conseguidos por cada uno de los tres galardonados. Para no repetir lo ya escrito y no aburrir al lector, tan sólo me limitaré a esbozar, de manera sucinta, lo que considero más relevante de sus aportaciones.

Frances H. Arnold



Frances H. Arnold (Instituto Tecnológico de California, Caltech, Pasadena, EE. UU.). Si bien su primer interés fue contribuir al desarrollo de nuevas fuentes de energía limpia y renovable, Frances Arnold decidió desde el comienzo de su carrera que su misión sería contribuir decisivamente al progreso de la humanidad a través del desarrollo de procesos de síntesis química medioambientalmente benignos. Para ello, centró todos sus esfuerzos en utilizar las herramientas químicas de la vida, las enzimas, a través de la emergente tecnología de edición y manipulación del ADN. Según sus propias palabras: “En aquel momento era claro que nuestra habilidad para reescribir el código de la vida daría lugar a una manera completamente nueva para producir los materiales y sustancias químicas que necesitamos en nuestra vida diaria”. Sin embargo, esta prometedora hipótesis adolecía del inabordable problema combinatorio que supone generar mutaciones aleatorias en entidades tan complejas como las proteínas, que resultarían en los efectos deseados. De la misma manera, predecir tales mutaciones de manera racional resulta igualmente inaccesible

(y en palabras de la propia Arnold “una aproximación algo arrogante”, aún con un cada vez mayor poder computacional. Así, Frances Arnold fue la primera investigadora en implementar de manera exitosa los protocolos de Evolución Dirigida de proteínas, hasta entonces propuestos sólo de manera teórica, consiguiendo una variante de la enzima subtilisina capaz de degradar la proteína de la leche (caseína) en un medio no acuoso y desnaturizante para las proteínas naturales como la *N,N*-dimetilformamida (DMF) (*Proc Natl Acad Sci U S A.* **1993**, 90, 5618-5622). A partir de este momento, y tras el inmenso avance proporcionado por los trabajos del investigador holandés Willem P. C. Stemmer para llevar a cabo el proceso de diversificación genética *in vitro* mediante la técnica denominada *recombinación* de ADN, Frances Arnold ha liderado los revolucionarios desarrollos en Evolución Dirigida de enzimas para la fabricación sostenible –en condiciones cercanas a las fisiológicas– y sin apenas productos secundarios, de fármacos, constituyentes de plásticos y, alcanzando su meta original de producir formas de energías más limpias, producir biocombustibles a partir de productos naturales como los azúcares.

George P. Smith



George P. Smith (Universidad de Missouri, Columbia, EE. UU.). Suya fue la ingeniosa idea de utilizar bacteriófagos (virus muy sencillos constituidos por material genético protegido por una cápsula proteica, capaces de infectar bacterias y sabotear su metabolismo para producir nuevas copias de sí mismos), con el fin de identificar genes desconocidos que codifican proteínas conocidas. La aproximación era a la vez simple y brillante: introduciendo librerías de genes desconocidos en el ADN codificante de la cápsula proteica de estos bacteriófagos, e inyectando estos fagos en bacterias, que al reproducirse serían capaces de expresar el péptido objetivo de estudio en la superficie de dicha cápsula proteica, quedando expuestos para ser

reconocidos por anticuerpos específicos para dicho péptido. Dichos anticuerpos serían capaces de “pescar” los fagos que hubiera expresado el péptido objetivo de entre la multitud de copias generadas, proporcionando al mismo tiempo información sobre el gen específico que codifica dicho péptido. Esta idea, llevada a la práctica por primera vez por Smith en 1985, sentó las bases de la técnica que posteriormente se denominó *phage display*, y que basa su enorme poder en emplear fagos como la conexión entre una proteína y el gen que la codifica. La explosión de esta técnica no tuvo lugar, sin embargo, en el ámbito del clonado de genes en el que fue desarrollada, sino cuando, alrededor de 1990, distintos investigadores comenzaron a usarla para el desarrollo de nuevas biomoléculas con potencial terapéutico, particularmente anticuerpos.

Sir Gregory P. Winter



Sir Gregory P. Winter (Laboratorio MRC de Biología Molecular, Cambridge, Reino Unido). Basándose en la técnica de *phage display* desarrollada por Smith, Winter fue capaz de expresar los sitios de reconocimiento de anticuerpos en la superficie de la cápsula proteica de los fagos, que serían reconocidos por moléculas a las que se había encontrado un potencial terapéutico, como la denominada *phOx*. Introduciendo billones de mutaciones en estos sitios de reconocimiento, y tras ir seleccionando de manera iterativa los anticuerpos anti-*phOx* de entre la inmensidad de fagos generados, se iría optimizando de manera progresiva la afinidad y selectividad entre antígeno y anticuerpo. Tras un determinado número de etapas de Evolución Dirigida, se obtendrían anticuerpos con la capacidad de unirse con gran especificidad a, por ejemplo, células cancerosas, tales como el fármaco actualmente en uso clínico denominado *adalimumab*. Este anticuerpo terapéutico neutraliza la proteína TNF-alfa responsable de la inflamación desencadenada en numerosas enfermedades autoinmunes y fue aprobado en 2002 para el tratamiento de la artritis reumatoide,

distintos tipos de psoriasis y enfermedades de inflamación intestinal. Estos hallazgos han revolucionado la industria farmacéutica, dando lugar a anticuerpos capaces de desencadenar la generación de las células NK en nuestro cuerpo con el fin de atacar las células cancerosas ralentizando el crecimiento de los tumores, e incluso curando a pacientes con cáncer en fase metastásica. Asimismo, esta técnica ha permitido desarrollar anticuerpos terapéuticos contra enfermedades autoinmunes como el lupus, y otros que se encuentran en fase clínica para combatir la enfermedad de Alzheimer.

Finalmente, quizás como casualidad, más seguramente como causalidad en el intrincado orden universal, Frances Arnold ostenta actualmente la figura de Profesora en Ingeniería Química, Bioingeniería y Bioquímica en Caltech que lleva el nombre de Linus Pauling, doblemente galardonado con el premio Nobel de Química en 1954 y de la Paz en 1962, y sin duda uno de los grandes científicos y pioneros de nuestro tiempo. Curiosamente,

Pauling contribuyó decisivamente a establecer los fundamentos de los mecanismos de acción de las enzimas, demostrando que éstas estabilizan los estados de transición de las reacciones que catalizan. Asimismo, propuso que los antígenos se unen a los anticuerpos mediante la complementariedad de sus estructuras, lo que sentó las bases de un área de conocimiento en gran desarrollo hoy en día como es el reconocimiento molecular. ¿Acaso no supone una deliciosa coincidencia que los logros reconocidos con el premio Nobel en Química 2018 tengan su fundamento en las ideas y trabajos de Pauling? Quizás no sea tal coincidencia, al fin de al cabo... Tendremos ocasión de preguntárselo a Frances Arnold, además de felicitarle, tras la conferencia inaugural de nuestra próxima Bienal de la RSEQ 2019 en San Sebastián, a la que ha confirmado su asistencia como conferenciante plenaria. Otra maravillosa coincidencia...

GONZALO JIMÉNEZ-OSÉS
Universidad de La Rioja

El Año Internacional de la Tabla Periódica y la Lotería Nacional

El próximo año 2019 será el Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos y Loterías y Apuestas del Estado, se está preparando un sorteo especial para el día 2 de marzo.

La imagen del décimo será la fachada de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia, donde está la tabla periódica más grande del mundo.

