

Químicos del Sur



MARGARITA SALAS

Un ejemplo para todos

**DIRECTOR:**

Alberto Plaza Delgado

CONSEJO DE REDACCIÓN:Miguel Carranza Ariza
Antonio Marchal Ingraín
Juan José Reina Aguirre
Pedro José Sánchez Soto**COLABORADORES:**Miguel Ternero Rodríguez
Juan José Reina Aguirre
Miguel Carranza Ariza
Antonio Marchal Ingraín
Enrique López-Cantarero Vargas
José M^a. Molina Ruiz
Dolores Galindo Riaño
Pedro José Reina Aguirre
Fernando Lafont Deniz
Lucía Olmo García
Rafael Fernández de Mesa Orpinell
Ernesto Carmona Guzmán
Javier García Martínez
Juan Ignacio Maynar Mariño
Alberto Fernández Gutiérrez
Pedro J. Sánchez Soto
M^a. Ángeles Feberero Castejón**AUXILIARES:**Eva M^a. Ramos Porras
Borja Gómez García
Tamara Díaz Cancelo
Marta Cortés**DISEÑO, MAQUETACIÓN Y PRODUCCIÓN:**

Páginas del Sur S.L.

EDITA:**Ilustre Colegio Oficial de Químicos del Sur**Avda. Adolfo Suárez 22, 1^oC
41011-SevillaTfno. y Fax: 954 452 080
revista@colegiodequimicos.org
www.colegiodequimicos.org**DEPÓSITO LEGAL**

SE-195-1986

Órgano informativo del Ilustre Colegio Oficial de Químicos del Sur y de la Asociación de Químicos de Andalucía y A.T. de Extremadura de ANQUE

'Químicos del Sur' no se hace responsable de las opiniones vertidas por sus colaboradores, ni mantendrá correspondencia sobre aquellos originales no solicitados.

Ejemplar gratuito para colegiados y asociados

Sumario

4 NUESTRAS ORGANIZACIONES

Tribuna de Miguel Ternero • Nuestras organizaciones • Personalía • Nuevos colegiados.

11 SAN ALBERTOActos celebrados con motivo de la festividad del patrón en las delegaciones: Cádiz, Córdoba, Extremadura, Granada, Jaén, Málaga y Sevilla • Extractos de las conferencias de Granada (*Los alimentos funcionales y sus beneficios para la salud*, por Alberto Fernández Gutiérrez); Jaén (*El año Internacional de la tabla periódica en el Centenario de la IUPAC*, por Javier García Martínez); y Sevilla (*El almirante don Antonio de Ulloa y el descubrimiento del platino*, por Ernesto Carmona Guzmán).**22 PREMIO TESIS SAN SALBERTO**

Sinopsis de la Tesis Doctoral de la doctora Lucía Olmo García.

24 COLABORACIONESEl premio Nobel de Química 2019 reconoce a John Goodenough, Stanley Whittingham y Akira Yoshino • Los premios Ig Nobel descubren las investigaciones más peregrinas • *Clickmica*, una web para divulgar la química • Recomendamos la obra de Primo Levy sobre *El sistema periódico* • #CienciaenelParlamento acerca la Ciencia y la Política • La Listeria y sus riesgos alimenticios • Agnes Pockels y la química física del agua de fregar.**40 ACTUALIDAD**

La tabla periódica se aprende jugando • La tabla periódica de la ortografía con la que aprender a escribir • La tabla periódica, presente en el noménclator callejero de un polígono industrial.

42 NOTICIAS

La Real Maestranza de Caballería y la Real Academia Sevillana de Ciencias premian a los investigadores jóvenes • Tertulia de eméritos • Observación directa de reacciones biomoleculares de moléculas de KRb ultrafrías • In memoriam • Margarita Salas, la científica española más relevante del siglo XX.

Quien diga que el alcohol no es una solución

no sabe nada de química



Me gusta llorar en el mar...

porque mis lágrimas parecen perlas...

Autor: J. M. Sempere

**Para la cena de fin de año, ¿el iphone va a la derecha o a la izquierda del plato? ¡Feliz Año Nuevo!**

Felices Fiestas y

os desea QUÍMICOS DEL SUR



Editorial

La Revista de los Químicos de Andalucía y Extremadura

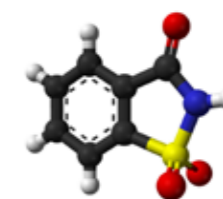
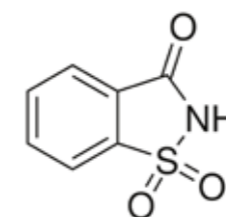
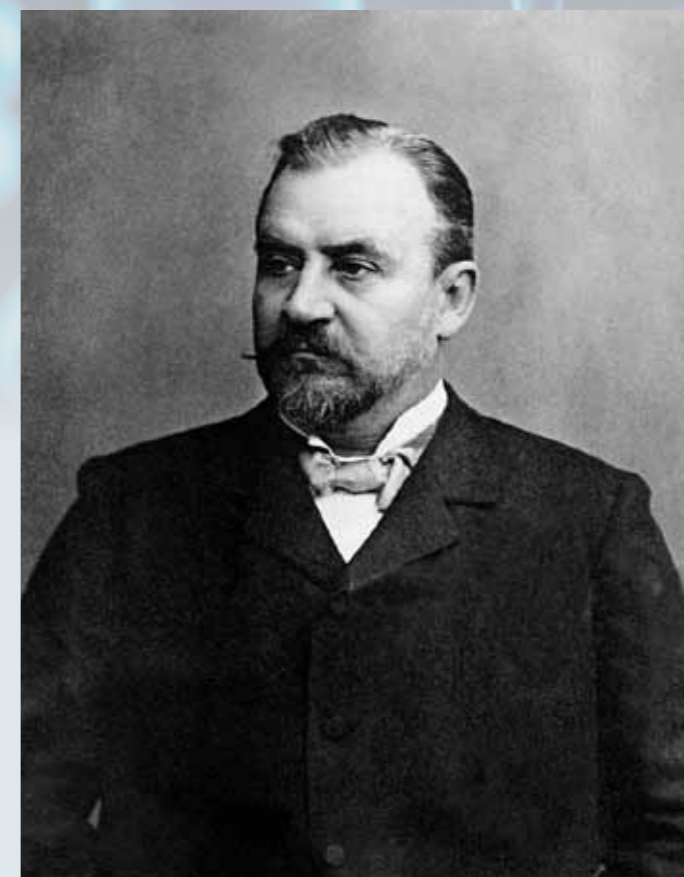
Diciembre 2019 Número 111

POR UN 2020 REPLETO DE GRANDES VENTURAS

Legamos al final de un nuevo año, y como siempre se trata de hacer balance de todo lo pasado. Por lo que echando la vista atrás nos encontramos con un año difícil para la política de esta país, ya que nos hemos llevado todo el año de elecciones y estamos igual que cuando empezamos. A nivel de economía todos temen una nueva crisis, pero nadie habla de ella, supongo que por temor a que se despierte. A esto hay que sumar el Brexit, que es como el hombre del saco que se le dice a los niños; se anuncia una y otra vez, pero no aparece nunca.

Nuestro Colegio termina un año equilibrado, donde se están nivelando las defunciones y las bajas con los ingresos, por lo que el número de colegiados está estabilizado.

En el año que entra tenemos el 9 de febrero los 120 años de la Copa Davis, el 5 de abril Domingo de Ramos, y el 26 la Feria. El 16 de mayo el centenario de la canonización de Juana de Arco, y el 15 de junio la Eurocopa, así como el 24 de julio los Juegos Olímpicos en Tokio; el 6 de agosto hace 75 años que se nos ocurrió tirar las bombas de Hiroshima y Nagasaki, y ese mismo mes, el 18 se cumple el primer centenario de la aprobación del sufragio universal femenino en EEUU, aquí llegó bastante más tarde.



Bueno así podríamos seguir recordando más efemérides. Quiero terminar contando una historia casual, ya que muchos descubrimientos tienen una gran parte de suerte al encontrarnos durante el proceso con algo imprevisto.

La historia empieza en una pensión de los Estados Unidos, donde un químico ruso nacido hace setenta años, se queja durante la cena a la patrona que la carne que le había servido estaba dulce. Des-

pues de comprobar que la patrona no había confundido la sal con el azúcar, pensó que se debía a la sustancia que había preparado esa tarde en el laboratorio (en aquella época apenas se usaban guantes en los laboratorios). Efectivamente, al día siguiente, comprobó que el sabor dulce era debido a la sustancia que había preparado. Este químico era Constantín Fahlberg, descubridor, por casualidad de la sacarina. Aunque el artículo describiendo la síntesis de la sacarina, lo firmaron Fahlberg y su jefe, Remsen la patente había sido solicitada sólo por Fahlberg. Este hecho tuvo dos consecuencias: le hizo millonario, pues consiguió comercializar el primer edulcorante sintético; y le granjeó, lógicamente, la enemistad de Remsen, que era un químico influyente en USA (fundó y fue el

primer presidente de la American Chemical Society y fue el segundo presidente de la John Hopkins University). Todo esto ocurrió el 27 de febrero de 1879.

Con esta historia dulce, que agradecen millones de diabéticos en este mundo, el Consejo de Redacción, y naturalmente este director os desean:

Felices fiestas a todos y próspero año nuevo.

Colegios profesionales y profesiones: necesidad de reformar y armonizar las regulaciones legales



D. Miguel Ternerero Rodríguez

Decano del Colegio de Químicos del Sur y
Presidente de la Asociación de Químicos de
Andalucía.

En el presente artículo se realiza un análisis de la problemática existente con la regulación legal de los colegios profesionales así como de las profesiones, aspectos muy ligados al de las cualificaciones profesionales.

Los colegios son corporaciones de derecho público entre cuyos fines caben destacar: la ordenación del ejercicio profesional, la representación institucional, la defensa de los intereses profesionales de los colegiados y la protección de los intereses de los consumidores y usuarios de los servicios de sus colegiados, la salvaguarda y observancia de los principios deontológicos y ético-sociales de la profesión, etc.

La actual regulación de los colegios data de una ley de 1974 que ha sido sometida desde entonces a considerables reformas, entre ellas su adaptación a las normativas europeas sobre el libre acceso a los servicios y a las de la competencia y la transparencia, entre otras. En una legislatura anterior, en el año 2013, se tramitó un Proyecto de Ley que regulaba conjuntamente los Servicios y los Colegios Profesionales. Dicho Proyecto, que suscitó un gran debate y controversia en las organizaciones colegiales, no terminó su

tramitación parlamentaria y por tanto sigue en vigor la vieja Ley de 1974 y sus distintas modificaciones.

Actualmente existen Colegios de pertenencia obligatoria y voluntaria, en todas o en algunas de las actividades que pueden desarrollar los respectivos profesionales. Por otra parte, hay profesiones reguladas, tituladas o libres, que no requieren ninguna cualificación. Hay también colegios que se refieren a actividades reservadas pero que no requieren de un título universitario (requieren otro tipo de cualificación). Por ello se hace necesario que se retome la reforma de dicha Ley para terminar con la indefinición y confusión existentes. En opinión de muchas organizaciones colegiales, sería conveniente que se hicieran por separado las leyes de colegios y de servicios profesionales, y no conjuntamente como se hizo en el frustrado proyecto del año 2013.

El segundo tema a tratar es el de la regulación de las profesiones, aspecto que históricamente ha ido vinculado a los estudios para la obtención de la titulación. Hoy en día, esta cuestión está cambiando y los criterios establecidos por la Unión Europea están basados en el reconocimiento de las cualificaciones profesionales.

Las Directivas 2005/36/CE y 2013/55/CE regulan el reconocimiento de las cualificaciones profesionales. Tienen por objeto establecer las normas para permitir el acceso y ejercicio de una profesión regulada, mediante el reconocimiento de las cualificaciones profesionales adquiridas en cualquier Estado miembro. El Real Decreto 1837/2008 incorporó al ordenamiento jurídico español la primera de las directivas. El RD 581/2017 incorpora, tras un retraso considerable, la se-

gunda Directiva citada y el Reglamento (UE) n.º 1024/2012 relativo a la cooperación administrativa a través del Sistema de Información del Mercado Interior (Reglamento IMI).

La cualificación profesional es “la capacidad para el acceso a una determinada profesión, o a su ejercicio, que viene acreditada oficialmente por un título de formación, por un certificado de competencia, por una experiencia profesional formalmente reconocida, o bien por el concurso de más de una de tales circunstancias.

A los efectos del reconocimiento señalado se establecen distintos “niveles de cualificación”. Como se desprende de lo anterior, una Cualificación Profesional se obtiene no solo por títulos académicos sino también por otras vías entre las que se encuentran los certificados de competencia y la experiencia profesional. Este novedoso sistema está aún por desarrollar en España para los titulados universitarios.

A nivel español, existe el denominado Marco Español de Cualificaciones Profesionales de la Educación Superior (MECES). En el mismo se establecen cuatro niveles en función del título académico (Formación Profesional Superior, Grado, Máster y Doctorado). El planteamiento simplista del MECES choca con el Marco Europeo de Cualificaciones Profesionales (EQF), el cual tiene ocho niveles y se establecen en función de los conocimientos, destrezas y competencias, no solo por las titulaciones. Sería deseable que el marco español se modificase y se armonice con lo establecido en el marco europeo y tenga en cuenta otras vías para adquirir las CP.

Bajo este nuevo enfoque, se entiende por profesión regulada la ac-



tividad o conjunto de actividades profesionales para cuyo acceso, ejercicio o modalidad de ejercicio se exija, de manera directa o indirecta, estar en posesión de determinadas cualificaciones profesionales, en virtud de disposiciones legales, reglamentarias o administrativas”. Las profesiones reguladas en Europa están recogidas en la Base de Datos Europea de Profesiones Reguladas (BDEPR) que está actualmente en proceso de revisión y actualización mediante la realización de los denominados “Ejercicios de Transparencia” en los que las or-

ganizaciones colegiales están aportando evidencias justificativas de que las respectivas profesiones deben ser consideradas como reguladas.

El establecimiento de las profesiones reguladas en España se ha realizado por un procedimiento distinto. La situación actual es una consecuencia del proceso de Bolonia llevada a cabo por el Real Decreto 1393/2007 en el que se dice “Cuando se trate de títulos que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España, el Gobierno establecerá las condiciones a las que deberán



adecuarse los correspondientes planes de estudios, que además deberán ajustarse, en su caso, a la normativa europea aplicable”, no figurando en ningún momento las características y relación de estudios a los que se aplicaría esta norma, ni las normativas aplicables.

Para la aplicación de lo anterior, se estableció un procedimiento que ha consistido en exigir que los planes de estudios (en algunos casos del Grado y en otros del Máster) debieran contener una serie de conocimientos que el Gobierno a través de órdenes ministeriales (OM) ha ido dictando. A estas profesiones, se les denomina “Profesiones Reguladas en España”. Estas superan apenas la treintena y son las sanitarias, las técnicas, abogados, maestros y profesores de secundaria, entre otros.

Muchas otras profesiones, entre ellas la profesión química, vienen reclamando insistentemente que se dicte la OM pertinente para que sus planes de estudios incluyan los contenidos necesarios, en caso de no tenerlos actualmente, y obtener así la condición de Profesión Regulada en España tras el proceso de verificación.

Se dan las paradojas de que profesiones españolas incluidas en la Base Europea de Profesiones Reguladas, como es el caso de la profesión química, no se consideran Profesión Regulada en España. Estas situaciones atípicas españolas puestas también de manifiesto para el marco de cualificaciones necesitan ser corregidas y converger con Europa, armonizando las normativas. Asimismo, es urgente que la tan necesaria nueva Ley de Colegios Profesionales vea la luz con el consenso de todos los sectores implicados. ●

15 AÑOS DE PROFESIÓN (Colegiados distinguidos. Se exponen aquellos que lo han deseado)

- Alejandro Escobar Bejines
- Ángela M^a León Romero
- Clara Isabel Santacruz Ortuño
- Eva Zurita Verón
- Fernando Fernández Díaz
- Francisco Javier Soto Pérez
- Francisco José Jiménez Ortiz
- Gloria Moreno Robles
- Isabel M^a Pérez Martínez
- Jesús Molina Pedrajas
- José Paulino Baena de Tena Rodríguez
- M^a del Prado Márquez Gordón
- Pablo Gómez Cabrera
- Patricia García Salas
- Servando Antonio Martín Humanes

Álvaro del Pozo

Carmona. Se licenció en Ciencias Químicas en la Universidad de Málaga, en 2004.

Su trayectoria profesional está ligada al sector de la aceituna y el aceite. Sus inicios laborales son el Hutesa Agroalimentaria, en 2005. Al año siguiente pasa a Oleostepa. Realiza un periodo de formación en 2008 en el Instituto de la Grasa: Alta especialización en grasas y aceites. Desde el 2010 al 2013 trabaja en Acensa, Lucena. Y desde el 2013 al 2019 en Acolsa, como Técnico de laboratorio. Actualmente es Jefe del Departamento de Calidad y Pureza en Laboratorios Agrama.

Ana María Gómez

Caravaca. Nace en Jerez de la Frontera, Cádiz, en 1980. Licenciada en Química por la Uni-

versidad de Granada en 2004, y se doctora en la misma Universidad en 2009 con mención de Doctorado Europeo con la calificación de sobresaliente Cum Laude. Realiza un postdoctorado en el Departamento de Ciencias de los Alimentos de la Universidad de Bolonia (Italia). En el 2012 se reincorpora a la UGR con distintos contratos: a un Proyecto de Excelencia, a Juan de la Cierva y, por último a un Ramón y Cajal. En 2017 es Profesora Contratada Doctora en el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Granada y, en 2019, por concurso de acceso, es Profesora Titular de Universidad en el mismo Departamento de Química Analítica.

Andrés Mariscal

Paz. Nace en Sevilla, 1980, Licenciado en Ciencias Químicas, 2005 por la Universidad de Sevilla en la

especialidad industrial. Ha desarrollado su actividad profesional en Siderúrgica Sevillana S.A: perteneciente al departamento de calidad, energía y medioambiente hasta 2017. Actualmente es Jefe de Turno de un equipo productivo en el departamento de Acería.

José Antonio

Quirós Marín. Nace en San Roque, Cádiz, en 1978. Se licenció en Ingeniería Químico

por la Universidad de Granada en 2004. Como profesional, desde 2005 desarrolla su actividad en el Departamento de Control de Calidad de Sergeyco Andalucía, laboratorio de Geotécnica, Control de Calidad y Medio Ambiente.

Manuel Gallego

Suárez. Nace en Granada en 1981. Licenciado en Ciencias Químicas por la Uni-

versidad de Granada en 2004. Entre 2004 y 2006 realiza varios master: MBA y Prevención de Riesgos Laborales, y prácticas en Sensient fragrances. En 2006 entró a trabajar en Geotécnica del Sur, en el departamento de Análisis Químico de materiales de construcción. En 2015 viaja a Panamá a montar una delegación y preparar al personal. Tras 4 años de insta-

lación y enseñanza regresa a España para ser el responsable de producción de la empresa.

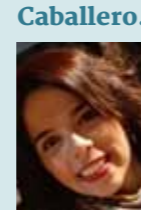
Manuel M^a Martínez Torres.



Nace en Sevilla en 1981. Licenciado en Química por la

Universidad de Sevilla en 2004. Siendo estudiante, en 2003, hace prácticas en Azucarera Ebro, en San José de la Rinconada, Sevilla. Durante los estudios de 5º colaboró en el departamento de Ingeniería Química desarrollando mayonesas de bajas calorías. Entre 2004 y 2013 trabajó en Itsmo 94. Desde 2014 al 2016 estuvo en Grupo Soil. De 2017 al 2019 se fue a Madrid a Imagua S.L. Y desde marzo de 2019, vuelve a Sevilla, trabajando en Soluciones Globales, desarrollando trabajos relacionados con el mundo del agua.

Mónica Berrios



Caballero. Nace en Córdoba en 1981. Licenciada en Química por la Uni-

versidad de Sevilla en 2004, y se doctora en Ingeniería Química en 2010. Durante su desarrollo profesional en AGQ Labs, desde 2011 a la actualidad, ha desarrollado su trayectoria en el campo de las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) para fitosanitarios, biocidad

y sustancias químicas con el Laboratorio Nutricional.

Rafael Fernández de Mesa.



Nace en Córdoba en 1976. Se licenció en Ciencias Químicas, especialidad Industrial, en la

Universidad de Sevilla en 2004. Su trayectoria profesional se inicia como profesor en la Academia Paideya, Sevilla, entre 2002 y 2004. En 2005 es Delegado para Andalucía y Extremadura de la empresa Proquimia. A finales de 2005, y hasta la actualidad, entra a trabajar en Nalco Española S.L. Comienza como Responsable de Ventas Senior, pasando por Delegado Mercado Institucional e Higiene, Delegado Industria Heavy & Power, Coordinador Nacional Grupo Fertilizantes, y en la actualidad División Global Mining & Mineral Processing: Responsable de Ventas Senior en Clientes Corporativos y de Minas Europa Occidental-Norte de Africa.

Rubén García



Pineda. Nace en Sevilla en 1981. Licenciado en Química Industrial por la

Universidad de Sevilla en 2004. Inició su trayectoria profesional en una empresa sevillana dedicada al tratamiento de aguas, AQUA-

CENTER. Tras dos años en el sector, se trasladó a Madrid y cambió al sector de la construcción en Holcim Hormigones ocupando varios puestos: Técnico Comercial, Técnico de Calidad y Responsable de Producción. En 2008 volvió a Sevilla en la misma empresa como Jefe de Planta hasta 2010, año en el que se incorpora a Cobre las Cruces como Supervisor de Procesos Hidrometalúrgicos. En 2016 cambia de área dentro de la compañía y pasa a desempeñar la función de Supervisor Senior de Procesos Minerales

25 AÑOS DE PROFESIÓN

- Antonio Gómez Salguero
- Antonio Pernias Pérez
- Francisco Yepes Barrera
- José Antonio Linares Fernández
- Manuel Muñoz Díaz
- M^a del Carmen Torres González
- Rafael Espejo Obejo



Francisco García

Martínez. Nace en Peñaflores, Sevilla en 1971. Licenciado en Química por la Universidad de Sevilla en 1994. Su trayectoria laboral se inicia en 1996 en Boehringer Mannheim como Técnico de Aplicaciones en el departamento de marketing en la línea de inmunología. En el 2000 pasa a trabajar a Roche Diagnostics S.L, como Especialista de Producto en las distintas líneas, como biología molecular, coagulación, anatomía patológica, etc., así como Especialista de Secuenciación en el asesoramiento de proyectos en este ámbito. Actualmente es Account Manager de las líneas qPCR, secuenciación y anatomía patológica de las cuentas asignadas.



José Antonio Portales

Álvarez, Nace en Sanlúcar de Barrameda, Cádiz, en 1979. Licenciado en Química por la Universidad de Cádiz en 1994.

empresa ha venido a cubrir una brecha laboral en esa comarca.



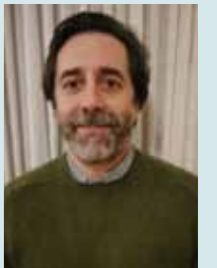
José Jiménez

Jiménez, Nace en Antequera, Málaga, en 1971. Licenciado en Ciencias, sección Química, en la Universidad de Málaga en 1994, y doctor por la misma Universidad en 1998. Su trayectoria profesional: Premio Fundación Sevillana de Electricidad al mejor expediente Académico de la Universidad de Málaga, promoción 1993-94 y Premio Extraordinario de Licenciatura. Premio San Alberto Magno 1999 de Tesis Doctorales. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Montpellier (Francia), Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC-Madrid), Universidad de Oporto (Portugal) y Universidad Federal de Ceará (Brasil). Catedrático de Química Inorgánica en la Universidad de Málaga desde 2017. Vicerrector Adjunto de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, en la actualidad. Director de Secretariado de Estudios Grado de la Universidad de Málaga (2016-18); Presidente de la Conferencia Española de Decanos de Química de las Universidades Españolas (2014-16); Consejero del Foro Química y Sociedad (2014-16); Vicedecano de la Facultad de Ciencias (2006-2016), Vicesecretario de la Facultad de Ciencias (2004-06).



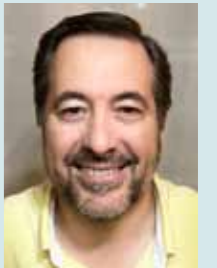
José Higinio

Hortal Sánchez, Nace en Baza, Granada, en 1970. Se licenció en Ciencias Químicas, especialidad de Bioquímica, en la Universidad de Granada, en 1994. Sus trabajos comenzaron en la enseñanza, y seguidamente pasó a trabajar para una consultora en el control de calidad en el mundo de la obra civil, pasando unos cuatro años. Tras esta etapa, decide montar su propio negocio, dirigiendo un laboratorio agroalimentario, como Director Técnico, en la cual lleva 19 años. Esta



Juan Luis Pérez

Bernal, Nace en Sevilla en 1971. Licenciado en Química por la Universidad de Sevilla en 1994, y doctor por la misma Universidad en 2000. Profesor del Departamento de Química Analítica, de la Universidad de Sevilla, desde el 2000 hasta la fecha. Sus líneas de investigación son: análisis de materiales pétreos, caracterización morfológica mediante microscopía electrónica y análisis de imagen, métodos analíticos para la determinación de principios activos en muestras de interés medioambiental, utilización de técnicas colorimétricas mediante análisis de imagen para el control de calidad.



Manuel Muñoz Díaz,

Nace en Córdoba en 1966. Licenciado en Química en la Universidad de Sevilla en 1994. Máster en la Universidad de Sevilla en 1996. Becario en dicha Universidad durante un año. Responsable de Calidad de Minas de Riotinto, Huelva, durante tres años. Director de producción de ensaladas de frutas y verduras durante catorce años. Y desde hace años es Director de Calidad y Operaciones en Viñedos y Bodegas Muñoz.

50 AÑOS DE PROFESIÓN (Colegiados distinguidos. Se exponen aquellos que lo han deseado)

-Miguel Montero Pilar

Alberto Fernández Gutiérrez.



Nace en Granada en 1945. Licenciado en Ciencias Químicas en la Universidad

de Granada en 1969, y doctorado por la misma Universidad en 1973. Entre 1969 y 1974 fue profesor ayudante en esta Universidad y a partir de 1974 hasta 1982, profesor adjunto en la Universidad de Extremadura. Durante el año 1983 ejerció de profesor invitado en la Universidad de Florida (USA). En 1984 volvió a la UGR como profesor titular y en diciembre de 1986 obtuvo la Cátedra de Química Analítica en la misma Universidad. Desde el 1 de octubre de 2015 es Profesor Emérito. Tiene la Medalla de Oro de la Universidad de Almería. Es Académico Numerario de la Academia de Ciencias de Granada, Colegiado de Honor del Colegio Profesional de Químicos, Profesor Emérito de la Universidad de Granada y Dr. Honoris Causa por la Universidad de Almería y por la Universidad de Extremadura.

Álvaro Collantes de Terán Palacios.



Nace en Sevilla en 1944. Licenciado en Química

en la Universidad de Sevilla en 1969. Becado por la empresa IBM, sucursal de Sevilla, durante el curso 1968-69 coincidiendo con la realización del 5º curso. En 1970, ingresa en empresa como Técnico de Sistemas, con orientación preferente al área de fabricación en empresas del Sector Químico, que fuesen clientes de los servicios profesionales a prestar por la empresa IBM en el área geográfica de Andalucía, Extremadura y Canarias, hasta 1983. Posteriormente pasó a ser Responsable del Funcionamiento de los Proyectos de Transmisión de Datos en los clientes de IBM de las zonas del sur de España hasta la prejubilación.

Beltrán Domecq Williams.



Nace en Jerez de la Frontera en 1946. Licenciatura en Ciencias Químicas por

la Universidad Complutense de Madrid, en 1969. Desde 1970 ha trabajado como enólogo, iniciando su andadura profesional en Bodegas Williams & Humbert. En 1972 empezó a trabajar en las bodegas Pedro Domecq, donde fue Director de Calidad con responsabilidades en los Laboratorios, Control de Calidad de continentes e Investigación y Desarrollo. Lideró

proyectos de producción de vinos de Rioja, de destilación en Tomelloso, producción de Brandy y vino de mesa en México. También ha sido responsable de Relaciones Públicas y Comerciales. Desde 2012 es Presidente del Consejo Regulador Jerez-Xérès-Sherry, Manzanilla-Sanlúcar de Barrameda y Vinagre de Jerez.

Francisco Javier González Vila.



Nace en Carrión de los Céspedes, Sevilla 1947. Licenciado en Química por la

Universidad de Sevilla en 1969, y doctorado por la misma Universidad en 1974. Ha llevado toda su carrera investigadora vinculado al CSIC, desde su ingreso como contratado en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto de Sevilla en 1970, posteriormente Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNAS-CSIC-Sevilla), donde obtuvo sucesivamente plazas de Colaborador Científico (1978), Investigador Científico (1988) y Profesor de Investigación (2005). Estancias como postdocente en Alemania durante los años 1975-1977 en el PolymerInstitut de la Universidad de Karlsruhe y en el Departamento de Biofísica de la Universidad de Regensburg, becado por la DAAD y la DFG. Jubilado en 2017, y desde esa fecha

Profesor ad Honorem del CSIC.

Gabriel M^a de Retegui Matute



Nace en Cádiz en 1946. Se licenciancia en Ciencias Químicas, especialidad

Química Industrial en Madrid en 1969. Posee el Máster en Organización Industrial y Administración de Empresas. Licenciado en Ciencias Empresariales en la UNED, 1998. Máster de Especialista Universitario en Sistema Fiscal Español. Inicia su camino laboral como Profesor Contratado en el Instituto Santa María del Rosario, Cádiz. En 1972 ingresa en Navalips S.A., Cádiz, ocupando los puestos sucesivos de Jefe del Laboratorio, de Fabricación de Aleaciones, de Garantía de Calidad, de Seguridad e Higiene, Técnico Comercial y Adjunto a la Dirección, y se jubila como Economista-Aesor Fiscal en 2011.

José Luis Aguilar Piñal.



Nace en Sevilla en 1944. Licenciado en Ciencias Químicas en la Universidad de Sevilla.

Técnico comercial en empresa de tratamiento de superficies. En 1970 inicia el trabajo, siempre en el Ayuntamiento de Sevilla, como Inspector

Químico, por contrato. En 1979 obtiene la plaza por oposición de Profesor Químico del Laboratorio Municipal. En 1986 gana la plaza por concurso de Jefe de Negociado Químico del Laboratorio Municipal. En 1990 obtiene por concurso el puesto de Jefe de Sección de Análisis del Laboratorio Municipal, y en 1999 gana la plaza, por designación, de Jefe de Servicio (Director) del Laboratorio Municipal, que mantiene hasta su jubilación en 2009.

Luis Antonio Esteban Estopiña



Nace en Barcelona en 1946. Licenciado en Ciencias Químicas por

la Universidad de Valladolid en 1969. Su trayectoria profesional con cuatro años en la enseñanza pública y privada. Quince años como Jefe de Laboratorio en una fábrica de cemento, y los últimos veinte como Director de Calidad de Hormigón en una multinacional, simultaneado con asistencia técnica a clientes, y miembro activo de diversos comités de Normalización y Certificación de cemento y hormigón. Jubilado en 2008.

María del Mar



Graciani Consistente. Nacida en Sevilla,

en 1946. Licenciada en Ciencias, sección Química, por la Universidad de Sevilla en 1969, y Doctor por la misma Universidad en 1974, con la calificación de Sobresaliente cum laude. Laboralmente ha sido becaria: F.P.I del Ministerio de Educación y Ciencia en la Facultad de Química Industrial de la Università di Bologna; de la Fundación Juan March en la Facultad de Química Industrial de la Università di Bologna; ha sido profesora invitada por la Facultad de Química Industrial de la Università di Bologna. Ha tenido los siguientes nombramientos en la Universidad de Sevilla: Profesor Ayudante de clases Prácticas; Profesor Adjunto Interino; Profesor Agregado Interino; Profesor Catedrático Interino; Profesor Adjunto Contratado, y Profesor Titular del Área de Química Física por oposición. Ha impartido docencia del área de Química Física en: Facultad de Química (Cadiz), y en las Facultades de Química, Farmacia y Biología todas ellas pertenecientes a la Universidad de Sevilla.

Tomás Pérez Matheos.



Nace en Sevilla en 1941. Licenciado en Química por la Universidad de Sevilla en 1967. Tesis realizada en 1968 con calificación

de notable en la cátedra de Química Orgánica de la Universidad de Sevilla. Su trayectoria profesional ha sido: Profesor de Instituto (1969-1972). Pasa a Río Tinto Minera, S.A. (1972-1973). Posteriormente trabaja en Destilaciones Bordas Chinchurreta (1973). Y en Extractos Vegetales S.A. (1973-2005), donde se jubila como Director Técnico en Extractos Vegetales, San Roque, Cadiz, en 2005.

COLEGIADOS HONORARIOS

(Colegiados distinguidos. Se exponen aquellos que lo han deseado)

- Gustavo Manuel Reina Galán
- José Santos Huerta
- M^a del Carmen Moncada del Águila

Carlos Ollero de Castro.



Nace en Sevilla en 1953. Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Sevilla, en 1977. Tesina sobre "Análisis químico del tabaco y su humo", en 1979. Trayectoria profesional: desde el año 1981 hasta 1988 es Responsable de Producción, en Destilaciones Bordas Chinchurreta. Desde el año 1989 hasta su jubilación es Técnico en el organismo ambiental de la Junta de Andalucía en el área de calidad ambiental. Su última actividad desempeñada: Jefe de Departamento de Control Ambiental en la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Nuestras orgaNizaciones

NUEVOS COLEGIADOS

(Junio 2019 – octubre 2019)

- 4209 José Manuel Campaña Díaz
- 4210 Inés Rodríguez Sánchez
- 4211 David Martín García
- 4212 Paula Arellano Ruiz
- 4213 Marcos Vázquez González
- 4214 Cristina Román Hidalgo
- 4215 Alejandra Bermúdez Oría
- 4216 Alfonso Mayorga Fernández
- 4217 Francisco Javier Páez Sánchez
- 4218 Adán Correa Álvarez
- 4219 Iván López Linero
- 4220 Verónica Díaz Simón
- 4221 Natalia Rodríguez Rodríguez
- 4222 Ángela Martín Serrano
- 4223 Beatriz M^a Fresco Cala
- 4224 Celia Portillo Benitez
- 4225 Isabel Carreño Carmona
- 4226 Macarena Martínez Bailén
- 4227 Rubén de la Fuente Misut
- 4228 Joaquín Barroso Gámez
- 4229 M^a Inmaculada Concepción Olivares Merino
- 4230 Francisco J. García-Villanova Ruiz
- 4231 Alba M^a Soto de Jesús
- 4232 Francisco de Paula Ramírez Bonmati
- 4233 Guillermo Hernández Sigüenza
- 4234 Cristina González Gálvez
- 4235 Pablo Antonio Castro Guijarro



4.209



4.210



4.211



4.212



4.213



4.214



4.215



4.216



4.217



4.218



4.219



4.220



4.221



4.222



4.223



4.224



4.225



4.226



4.227



4.228



4.229



4.230



4.231



4.232



4.233



4.234



4.235

LIBRERÍA PALAS

desde
1980

Somos una librería tradicional en la que los libros se venden de manera personalizada, es decir, siempre seguiremos recomendando aquellos libros que nos gusten y en los que reconocemos un valor literario, histórico o divulgativo. Mantenemos un fondo constante de títulos que creemos que deben encontrarse en todo momento en una librería que se considere como tal; y además seguiremos intentando conseguir aquellos libros que no se encuentran en ningún otro sitio.

Asunción 51 41011 Sevilla

www.libreriapalas.es



Tfno. 954276538 Fax 954276267

libreriapalas@telefonica.net

HORIBA

AUTHORIZED DISTRIBUTOR

Leica

Honeywell

Fluka
Riedel-de Haën™

MERCK

Sigma-Aldrich.
Lab & Production Materials
Milli-Q.
Lab Water Solutions
Supelco.
Analytical Products
Millipore.
Proteomics, Separation,
Fluorescence & Monitoring Products



www.dicosa.es
950 55 33 33
info@dicosa.es

dicosa

Distribuciones Industriales y Científicas S.L.

ciencia e innovación

Instrumentación científica
Reactivos químicos
Reactivos microbiológicos
Material de laboratorio
Fitopatología
Biología molecular
Mobiliario de laboratorio

Gomensoro®

instrumentación científica

Metrohm

Soluciones profesionales para laboratorio

www.gomensoro.com
E-mail: ventas@gomensoro.net

Sevilla: Sr. D. Alberto Ovelar Calle Troya, 13 - 1 A 41010 Sevilla
Madrid: Calle Aguacate, 15 CP: 28044 Tf: 915086586 Fax: 915086511
Barcelona Bilbao Valencia Valladolid

- Valoradores automáticos: Karl Fischer, procesadores de muestras, rutinas,...
- Cromatografía iónica: compactos, modulares, on-line.
- Rancimat: alimentación, Biodiesel.
- pHmetros: todo tipo de electrodos.
- Microondas para laboratorio: Digestión, Extracción, Síntesis
- Sistemas de flujo continuo
- Analizadores de aguas
- Analizadores automáticos de fibra y grasa
- Refractómetros
- Analizadores para vinos y licores



TODO PARA LOS QUÍMICOS

Monzón 10, accesoria A - 41012 SEVILLA
Teléfono: 954614157 - Telefax: 954628800

NORSUR, S.L.

Email: anorsur@anorsur.e.telefonica.net

Los actos de San Alberto en Córdoba

D. Fernando Lafont Deniz
Químico

El 14 de noviembre en el Salón de Actos, en el Campus Rabanales de la Universidad de Córdoba, después de la presentación del Colegio Oficial y de la Asociación de Químicos de Andalucía, y previa presentación del conferenciante D. Francisco de Paula Peña Rodríguez, director del Laboratorio Agroalimentario de Córdoba, este último desarrolló la conferencia “El papel de los laboratorios Agroalimentarios en la Seguridad Alimentario”, que fue seguido por un buen número de asistentes.



Algunos de los comensales.

Seguidamente se le hizo entrega de la Mención de Honor al conferenciante.

El 15 de noviembre, en un ambiente muy cordial, se celebró la cena de confraternidad entre los colegiados y sus familiares. En dicho acto se impusieron las insignias a los nuevos colegiados, así como se entregó el Diploma de Colegiado Honorario al colegiado que se ha jubilado. También se impusieron las insignias de las Bodas de oro a aquellos colegiados que han cumplido cincuenta años de colegiados, y se distinguió con un recuerdo a los compañeros colegiados que cumplen quince años de profesión. ●

Los actos de San Alberto en Granada



Ana Azuaga, los doctores Enrique López-Cantarero y Alberto Fernández y José Luis Alarcón.

D. Enrique López-Cantarero Vargas
Doctor

El 14 de Noviembre de 2019 y con motivo de la festividad de San Alberto Magno, tuvo lugar en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la Granada, el acto conmemorativo del

patrón de Ciencias por parte del Ilustre Colegio de Químicos del Sur y de la Asociación de Químicos de Andalucía. En el transcurso de dicho acto fue impartida la conferencia “Alimentos funcionales y sus beneficios para la salud” a cargo de Dr. D. Alberto Fernández Gutiérrez, Catedrático Emérito del Dpto. de Química Analítica de la

Universidad de Granada. En el transcurso de dicha conferencia el Dr. D. Alberto Fernández expuso de manera magistral parte de la investigación llevada a cabo por el grupo de Investigación que él lidera (FQM297: Control Analítico Ambiental, Bioquímico y Alimentario). Con posterioridad a la conferencia le fue entregada la Mención de Honor al Dr. D. Alberto Fernández Gutiérrez.

Asimismo, tuvo lugar la Imposición de Insignias a los nuevos colegiados y asociados, entrega de insignias de las Bodas de Oro y Plata con la Profesión y distinción con los compañeros que cumplen 15 años con la Profesión. Al término de acto tuvo lugar una recepción y copa de vino en el Hotel Granada Center donde los asistentes al acto disfrutaron de un excelente catering donde no faltaron productos propios de la tierra. ●

Acto de San Alberto 2019 en Cádiz

Dña. Dolores Galindo Riaño
Profesora Doctora

El pasado jueves 14 de noviembre de 2019, con motivo de la festividad de San Alberto Magno, se celebró en un acto muy emotivo la imposición de insignias a los colegiados de la provincia de Cádiz. Este acto se realizó

dentro de los programados en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz (Puerto Real), con motivo de la Semana de la Ciencia y que se han desarrollado del 4 al 15 de noviembre del presente año, con un gran número de actividades y visitas de alumnos de enseñanza secundaria y bachillerato de la provincia de Cádiz.

Al acto asistieron los colegiados que celebraron las Bodas de Oro con la profesión, D. Gabriel M^a Retegui Matute y D. Tomás Pérez Matheos, y la de Plata, D. José Antonio Portales Álvarez.



Los doctores Dolores Galindo y José Manuel Gómez con los homenajeados.

En dicho acto se contó con la presencia del Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Ciencias, el profesor Dr. D. José Manuel Gómez Montes de Oca y la presidenta de la Delegación de Cádiz de la Asociación de Químicos de Andalucía, la profesora Dra. Dña. M^a Dolores Galindo Riaño. ●

Actos por San Alberto en Extremadura



Un momento del acto.

D. Juan Ignacio Maynar Mariño
Doctor

La Facultad de Ciencias y el Colegio de Químicos, delegación de Extremadura, han celebrado la festividad de su patrón, San Alberto Magno, con un acto académico que se ha desarrollado en el Salón de Grado de la Facultad de Ciencias en Badajoz.

La entrada del Edificio José María Viguera Lobo, perteneciente a la Facultad de Ciencias (campus de Badajoz), cuenta desde el 15 de noviembre con una Tabla Periódica de los Elementos Químicos.

El monumento quiere conmemorar la celebración de 2019 como Año

Internacional de la Tabla Periódica y el 150 aniversario de su creación por el científico ruso Dmitri I. Mendeleev. Esta Tabla de grandes dimensiones, financiada por Caja Rural de Extremadura y Fundecyt Pctex, fue inaugurada por el Rector Antonio Hidalgo y el decano de la Facultad de Ciencias, Pedro Casero, quienes mostraron su satisfacción porque la Facultad que dirigen se haya sumado a este importante hito.

Tras la inauguración de la tabla periódica, las autoridades académicas y la comunidad universitaria allí presente se dirigieron al Edificio Juan Remón Camacho para participar en el acto académico tradicional de San Alberto Magno.

Se ha procedido a la entrega de los diferentes premios que la Facultad concede a los ganadores de sus diferentes actividades programadas en el curso académico y a la entrega de insignia a miembros del Colegio de Químicos que cumplían sus bodas de Oro, Plata o 15 años con la profesión. Al acto ha asistido uno de los tres compañeros reconocidos D. Miguel Montero Pilar para la imposición de su insignia de ORO imposición que fue realizada por D. Francisco Javier Olivares del Valle, Delegado del Colegio en Extremadura.

Durante este evento, José Miguel González pronunció la conferencia: “Elemental, querida Ciencia”. Este conferenciante ha sido seleccionado como uno de los principales representantes de jóvenes químicos en todo el mundo por la IUPAC, y es anfitrión del elemento Carbono en la Tabla Periódica de la IUPAC.

“Estas charlas, refiriéndose a todas las realizadas a lo largo de este mes, están dirigidas al público en general pero atendiendo en especial al alumnado de los institutos extremeños. Nuestro objetivo es que estas jornadas de difusión científica ayuden a fomentar o fortalecer las vocaciones científicas en los jóvenes estudiantes que inmediatamente o en pocos años ingresarán en la Universidad, esperamos que en la Facultad de Ciencias de la UEx”, declaró el decano de la Facultad de Ciencias, Pedro Casero. ●



Imposición a un colegiado, en presencia del Doctor Enrique López-Cantarero y Dña Ana Azuaga por D. José Luis Alarcón

Los alimentos funcionales y sus beneficios para la salud

D. Alberto Fernández Gutiérrez
Catedrático Emérito en el Departamento de Química Analítica, UGR.

En los laboratorios en donde se hace Química Analítica disponemos de herramientas cada vez más sofisticadas, que nos permiten realizar estudios de muy elevada complejidad, lo que junto al desarrollo, validación y aplicación de potentes metodologías nos ha permitido: 1) Identificar y aislar compuestos que pudieran mostrar actividad interesante; 2) Demostrar la actividad antioxidante, anticancerígena y antimicrobiana de estas moléculas y evaluar su metabolismo y disponibilidad; y 3) Discriminar diversos extractos alimentarios en base a su origen geográfico, variedad y parámetros agro-tecnológicos de obtención. Estos y otros logros se deben tanto al empleo de las técnicas separativas LC, GC y CE acopladas con MS, como a saber combinar sus datos con los provenientes de otras fuentes.

Nuestro grupo de investigación,

desarrolla una línea centrada en la extracción de compuestos con actividad y/o sus metabolitos de matrices vegetales (frutas tropicales y diversas plantas), alimentarias (aceite de oliva, hortalizas, verduras...) y biológicas, y la posterior caracterización de los mismos, empleando esas herramientas analíticas innovadoras basadas, en algunos casos, en aproximaciones multi-analito que están siendo aplicadas en numerosos laboratorios de referencia. Cabe destacar que varios acoplamientos instrumentales (p.e. CE-ESI-Q-TOF, GC-APCI-Q-TOF, HPLC-SPE-RMN...) fueron utilizados en nuestro grupo por primera vez en el ámbito alimentario.

En el siglo V a.C., cuando Hipócrates afirmaba: “deja que el alimento sea tu medicina, y que la medicina sea tu alimento”; no era consciente de que esto seguiría teniendo vigencia 2.500 años después. Hoy sabemos, que la dieta suministra los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos metabólicos de un individuo y que, más allá de los beneficios nutricionales, la alimentación produce una serie de efectos fi-

siológicos favorables al modular funciones específicas. El que la sociedad actual tenga interés creciente en temas como el coste sanitario, el aumento de la esperanza de vida, el deseo de conocer con cada vez más detalle la composición de lo que comemos y cómo se metaboliza, y el querer alcanzar una nutrición personalizada (nutrigenómica), ponen de manifiesto la importancia de este tipo de investigaciones.

Podemos afirmar que en los últimos 20 años el interés por los alimentos funcionales ha crecido exponencialmente. Un alimento funcional es aquel que consumido como parte de una dieta normal demuestra ejercer beneficios fisiológicos para la salud y reducir el riesgo de padecer determinadas enfermedades. La funcionalidad de un alimento está relacionada con alguno de sus componentes “no nutrientes”, que son los denominados **compuestos bioactivos**, cuya presencia y concentración va a depender de diversos factores (climatológicos, agronómicos, tecnológicos o culinarios, entre otros). A pesar de no tener una función nutri-

cional definida, los compuestos bioactivos poseen actividad biológica dentro del organismo.

Se han realizado muchos esfuerzos para identificar los componentes que hacen que un alimento sea funcional y determinar los beneficios concretos que éstos proporcionan al organismo. Los componentes funcionales más destacables son: fibra, azúcares, aminoácidos, ácidos grasos, fitoesteroles, vitaminas, minerales, bacterias ácido-lácticas, triterpenos y antioxidantes, entre otros. Dentro de los antioxidantes naturales cabe destacar la importancia de los compuestos fenólicos o **polifenoles**.

La identificación de estos compuestos funcionales presentes en una matriz es una tarea sumamente compleja que requiere el empleo de las plataformas analíticas antes citadas. Además, para evaluar los efectos biológicos de estos compuestos, así como de cualquier fármaco, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es su **biodisponibilidad**, que puede definirse como la proporción de un principio activo determinado que alcanza el sitio de acción y en ella influyen factores tales como estructura química, absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Actualmente la **Metabolómica** ha demostrado un gran potencial en diferentes campos que incluyen, entre otros el de la Química de los alimentos y que nos brinda la posibilidad de estudiar numerosos aspectos sobre Nutrición y salud.

El concepto de alimentos funcionales fue introducido en Japón en 1984, por científicos que estudiaban la relación entre nutrición, satisfacción sensorial y fortificación, como elementos para favorecer aspectos específicos para la salud. En 1991 el Ministerio Japonés de Salud y Bienestar emitió un decreto por el cual se aprobaron los “Alimentos de Uso Específico para la Salud” (Foods for Specific Health Use, FOSHU) y a partir del año 2000 crece en todo el mundo el desarrollo de alimentos funcionales, casi 3000 productos, de los cuales más de 2000 se han desarrollado en Japón.

Los alimentos funcionales pueden ser un alimento natural o ser un alimento modificado. Para la obtención



de estos últimos se siguen determinadas estrategias como: Eliminar un componente (gluten), Incrementarlo (vitaminas, nutrientes), Adicionarlo (antioxidantes), Sustituirlo (grasas) o Alterar su biodisponibilidad. Deben ser considerados como alimentos y no como fármacos.

Deben cumplir los requisitos siguientes:

- 1) El alimento además de su valor nutritivo debe influir positivamente sobre la salud
- 2) Los beneficios nutricionales y saludables de los alimentos, o de los ingredientes específicos, deben fundamentarse en una sólida base científica.
- 3) La cantidad apropiada de ingesta diaria del alimento debe ser establecida por expertos.
- 4) El alimento, o el ingrediente, no debe resultar nocivo si se ingiere por encima de la ingesta recomendada.
- 5) El ingrediente no debe reducir el valor nutritivo del alimento.
- 6) El alimento debe ser administrado como tal, de una manera convencional, nunca en forma de tableta, cápsula o polvos.
- 7) El ingrediente debe ser un ingrediente natural
- 8) Una vez ingerido, debe ejercer en el organismo una función específica,

que permita la regulación de algún proceso fisiológico concreto: a) Prevenir una enfermedad específica b) Reforzar los mecanismos de defensa corporales.

Según la normativa europea y española, en los alimentos funcionales el ingrediente saludable 1) debe estar completamente **Identificado, Caracterizado y Cuantificado** por métodos analíticos y 2) debe proporcionar **Efecto Beneficioso** sobre el estado de salud físico o mental y/o una disminución del riesgo de padecer algunas enfermedades: cáncer, osteoporosis, cardiovasculares, etc, y que exista **Demstración Científica** mediante ensayos *in vitro* o *in vivo*.

A continuación mencionaré algunos importantes beneficios potenciales de los alimentos funcionales basados en la presencia en su composición de determinados compuestos bioactivos. Pero atención, solo algunas de las aplicaciones, beneficios y recomendaciones empíricas atribuidas históricamente a determinados alimentos y extractos se han confirmado científicamente. En otras no ha sido así. Lo que ha hecho la Química Analítica y la Nutrición moderna es, además de hacer posible la comprensión de determinadas utilidades ancestrales, explicar fenómenos y hechos de los cuales no se conocía su etiología. En este último caso, están las repercusiones de algunos de ellos sobre la enfermedad cardiovascular, el cáncer, la diabetes, el funcionamiento del sistema inmune y del digestivo y la propia longevidad.

Los alimentos funcionales son susceptibles de mejorar la salud, pero hay que valorarlos en su justa medida y disfrutar de ellos sabiendo que, si bien no son la panacea de todos los males, resultan beneficiosos y aportan un complemento saludable a una dieta apropiada y a un estilo de vida activos. Como cualquier alimento, deben cumplir con las condiciones de higiene y seguridad reguladas bajo normativa específica. En España y la UE, la legislación obliga a que en el caso de los modificados, el envase contenga el etiquetado nutricional indicando el aporte real del componente bioactivo añadido al alimento y también que no se pueden atribuir propiedades de tratamiento o curación de una enfermedad. ●



Químicos de Jaén celebran la festividad del patrón San Alberto

Doctor D. Antonio Marchal Ingraín
Universidad de Jaén

Este año, los actos organizados por la delegación en Jaén del Colegio de Químicos del Sur y AQA en colaboración con la Facultad de Ciencias Experimentales y la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Jaén, han incluido un gran número de actividades de interés tanto para colegiados y asociados como para estudiantes de diferentes niveles educativos y, se han centrado como no podía ser de otra forma, en la celebración del Año Internacional de la Tabla Periódica AITP.

En febrero se organizó un ciclo de conferencias dedicadas a los científicos españoles y a las científicas descubridoras de elementos químicos. Luego, un ciclo de cine acercó a multitud

de jóvenes los logros y retos futuros a los que se enfrentan los profesionales de la química.

En marzo se presentó un cupón de la ONCE conmemorativo y, durante la Noche de los Investigadores y la Semana de la Ciencia más de trescientos escolares disfrutaron y aprendieron curiosidades relacionadas con los elementos químicos con el taller **¿Qué sabemos de... los elementos de la tabla periódica?** usando dispositivos móviles.

El acto de clausura del AITP tuvo lugar el miércoles, 27 de noviembre y estuvo presidido por el Decano de la Facultad de Ciencias Experimentales Dr. Miguel Moreno Carretero y el Delegado en Jaén de nuestros colectivos Dr. Antonio Marchal Ingraín. En este acto fue reconocida la profesora del IES Cristo Rey de Jaén D^a. Teresa Ordoñez Ortega



Entrega de la Mención de Honor a Teresa Ordoñez.

por su preocupación e implicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de su alumnado participando activamente en las diversas actividades de divulgación de la química promovidas desde la Asociación y el Ilustre Colegio Oficial de Químicos del Sur (Imagen 2). Acto seguido tuvo lugar la conferencia: *El Año Internacional de la Tabla Periódica en el Centenario de la IUPAC: 100 años Creando el Lenguaje de la Química, dando forma a la Tabla Periódica y mucho más*, impartida por el Dr. Javier García Martínez, Catedrático de Química Inorgánica y Presidente electo de la IUPAC. Hemos incluido un resumen de dicha ponencia. ●

Los actos de San Alberto en Málaga

El 11 de noviembre de 2019 tuvo lugar en el salón de grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga una nueva entrega de distinciones a todos aquellos compañeros colegiados que ce-

lebraban los 25 años de profesión. Cumplieron sus bodas de plata D^a. Belén Recondo Pérez y D. José Jiménez Jiménez; y asimismo se hizo entrega de la misma a quien celebraba 15 años en el desempeño

de su labor, en este caso se reconoció a D. Francisco Javier Soto Pérez. Nos acompañó en representación de la facultad D. Antonio Heredia Bayona, Vicedecano de Estudiantes y Extensión Universitaria. ●

Los actos de San Alberto en Sevilla

D. Rafael Fernández de Mesa
Químico

El 14 de noviembre en el Convento de Santo Tomás de Aquino se celebraron parte de los actos en honor del patrón San Alberto Magno. En la sala se encontraban representantes de distintos Colegios Profesionales, Presidentes de Entidades Culturales y Sociales de la Ciudad, así como representantes de las autoridades civiles.

Abrió la celebración el Padre Prior agradeciendo que el Colegio vuelva cada año al convento para celebrar estos actos, e indicó el orgullo que representa para la Comunidad.

Seguidamente el Ilmo. Sr. decano, doctor Miguel Ternero, presentó la mesa, compuesta por la presidenta del CSIC, doctora doña Rosa Menéndez, el doctor D. Benito Valdés, presidente del Instituto de Academias de Andalucía, y el conferenciante doctor D. Ernesto Carmona, dedicando unas palabras a cada uno.

A continuación cada uno de los presentados pronunció unas breves palabras de agradecimiento por tener la oportunidad de participar en estos actos. Por ejemplo la Sra. Rosa Menéndez se ofreció para cualquier tipo de colaboración con el Colegio, e indicó se encontraba muy satisfecha de poder encontrarse con, y entre, tanto compañeros de profesión.

Terminó el Sr. Decano presentando al conferenciante Doctor Ernesto Carmona, manifestando que es un colaborador permanente de este Colegio Oficial. Una vez terminada la conferencia se pasó a la entrega del XXXVII Premio San Alberto Magno de tesis doctorales, este año obtenido por la doctora Lucía Olmo, que agradeció el premio y recordó a su maestro de tesis y familiares.

La Secretaria, doctora Inmaculada Seijo leyó, a continuación, los nombres de los nuevos colegiados, a los que se le fueron imponiendo las insignias del Colegio.

Por último, se pasó al claustro del



Foto de familia de los homenajeados el día 14 de noviembre.



Miguel Ternero, Carmen Castreño y Fernández de Mesa.



José Luis Aguilar junto al decano, Miguel Ternero.



Rosa Menéndez.



Benito Valdés.



Algunos de los nuevos colegiados.

convento para tomar los presentes una copa de vino.

El día 16 de noviembre, como ya es tradicional, se celebró el almuerzo tradicional de confraternidad entre los colegiados y sus familiares. En este acto se hizo entrega de Diplomas de Colegiados Honorarios para aquellos colegiados que se han jubilado. Se impusieron las insignias de las Bodas de Oro y Plata a los colegiados que celebran cincuenta y veinticinco años de colegiados, y se dieron unos

recuerdos para aquellos colegiados que cumplen quince años de profesión.

Se entregó la Mención de Honor a la Asociación Española de Exportadores e Industriales de Aceitunas de Mesa, ASEMESSA. Y se le hizo un homenaje a la química doña Carmen Castreño Lucas.

Como conclusión se rifaron entre los presentes una serie de donaciones dadas por empresas colaboradoras del sector. ●

El Año Internacional de la Tabla Periódica en el Centenario de la IUPAC: 100 años creando el lenguaje de la Química, dando forma a la tabla periódica y mucho más

Dr. D. Javier García Martínez

Catedrático de Química Inorgánica y presidente electo de la IUPAC

Conferencia impartida por el Dr. Javier García Martínez, Catedrático de Química Inorgánica y Presidente electo de la IUPAC con motivo de los Actos de San Alberto Magno organizados por la Delegación de Jaén en colaboración con la Facultad de Ciencias Experimentales

Tan solo catorce países han contribuido a enriquecer con sus aportaciones la tabla periódica de los elementos. Entre estos países se halla España, que ha aportado dos elementos, descubiertos en Latinoamérica con números atómicos 78 (platino, Pt, descubierto en Colombia por el marino y científico sevillano Antonio de Ulloa en 1735, aunque publicó su hallazgo en 1748) y 23 (vanadio, V, descubierto en México por el químico madrileño Andrés Manuel del Río en 1801, aunque su descubrimiento no le fue reconocido y se le atribuyó al químico sueco Nils Gabriel Sefström que lo encontró en 1830). El tercer elemento fue aislado en España. El único elemento químico que ha sido aislado en la península Ibérica es el wolframio -mal llamado tungsteno-.

Es poco probable que vuelva a aislarse un nuevo elemento químico en esta región de la Europa meridional. Este elemento fue aislado en 1783 en la villa de Vergara (Guipúzcoa) por los hermanos riojanos de origen vasco-francés Juan José y Fausto Delhuyar en el *Laboratorium Chemicum* del Real



Seminario Patriótico Bascongado fundado por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País (Bascongada). Esta excepcional gesta científica está considerada como una de las más importantes en la España del siglo XVIII.

EL IUPAC es la organización encargada de regular toda la actividad rela-

cionada con la química. Da nombre a las distintas sustancias químicas y promueve la educación, la investigación y la industria químicas. Además la IUPAC trabaja estrechamente con otras organizaciones internacionales como UNESCO, Naciones Unidas y el Consejo Mundial de Ciencia. Nuestra misión es que la química ayude a mejorar la calidad de vida de las personas y el planeta por lo que promovemos el uso responsable y sostenible de los recursos naturales. Pero la IUPAC hace muchas más actividades algunas bastante desconocidas. En primer lugar publica regularmente datos verificados que son de gran importancia para el comercio y la investigación científica como los pesos atómicos, constantes cinéticas y distintos pa-

rámetros termodinámicos. Además promovemos muchas actividades para el fomento de la ciencia como es el Año Internacional de la Tabla Periódica que celebramos este año. Tenemos nuevos programas educativos, como un curso online sobre la tabla periódica, [1] y entregamos premios muy presti-

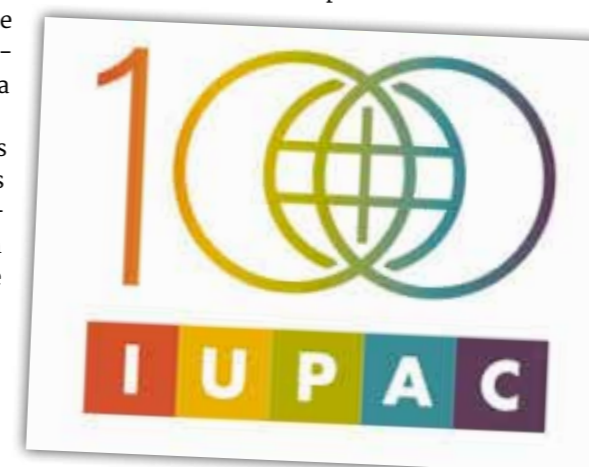
giosos a los jóvenes, mujeres y en general los mejores científicos de todo el mundo.

No existe mayor reconocimiento que tus propios colegas te elijan para presidirlos; por eso siento que ser el nuevo presidente de la IUPAC es un honor excesivo que acepto consciente de que necesitaré la ayuda de muchas personas para hacer frente a numerosos retos, pero también lleno de ilusión y compromiso. Sin duda, se trata también de gran responsabilidad ya que la IUPAC es la Unión Internacional más grande del mundo, con más de 100 años de historia y a la que pertenecen algunos de los mejores científicos del mundo. En este sentido me gustaría destacar que mi elección como presidente de la IUPAC supone también un gran reconocimiento a la excelente química que se desarrolla en nuestro país. Nunca hasta ahora un español había presidido la

IUPAC, por lo que todos los químicos españoles deberíamos sentirnos muy orgullosos. Presidir la IUPAC supone un gran reto pero también una enorme oportunidad para hacer realidad nuevas iniciativas que fomenten la educación, la investigación y el comercio de la química teniendo presentes los grandes retos de nuestro tiempo como son cambio climático, el acceso al agua potable y la lucha contra las enfermedades.

En 2019 hemos celebrado el Año Internacional de la Tabla Periódica y el centenario de la IUPAC. El año que viene comienza una nueva etapa en la que vamos a trabajar en nuevos proyectos que respondan a las nuevas necesidades de la investigación e industria químicas. Por ejemplo, uno de los grandes proyectos en los que estamos trabajando es en la creación de una nomenclatura química para las máquinas. La inteligencia artificial supone una enorme oportunidad para la investigación y la industria química y el desarrollo de un nuevo lenguaje químico que puedan entender los ordenadores favorecerá nuevos descubrimientos. También la robótica supone una gran oportunidad para el sector

químico. Sin duda, el uso de robots y su integración con los ordenadores va a transformar el laboratorio químico del futuro. Las máquinas nos van a ayudar a llevar a cabo experimentos más reproducibles y de forma más segura. También la educación de la química debe adaptarse a las necesidades del profesional químico del siglo XXI que va a requerir conocimientos y habilidades nuevas y adaptadas a la nueva realidad tecnológica. Desde la IUPAC trabajamos para identificar cómo evoluciona nuestra profesión y las tendencias que van a redefinir la química en los próximos años. En este sentido acabamos de publicar las 10 tecnologías emergentes en el sector químico, que en la opinión de nuestros expertos van a transformar el sector químico en la próxima década. [2]



En mi opinión, en los próximos años la química va a evolucionar de una forma más rápida y más profunda que lo ha hecho nunca hasta ahora. Esto va a requerir que el profesional del sector químico se adapte y adquiera no solo a los nuevos contenidos, sino nuevas formas de trabajar, en ambientes más diversos y volátiles. Además la tecnología va a formar parte intrínseca de nuestro día a día. Internet, la inteligencia artificial, la robótica, y la integración con otros sectores como la biotecnología o la nanotecnología van a cambiar radicalmente lo que significa ser químico en el siglo XXI. Evidentemente, esto supone un enorme reto, pero por otro lado también una gran oportunidad. En los próximos años podremos hacer realidad cosas que hoy no podemos ni imaginar. En este

sentido, la IUPAC trabaja con otras organizaciones, como el Consejo Mundial de Ciencia, para sugerir cambios los programas educativos y con grandes empresas químicas para adelantarnos y adaptarnos a estos cambios.

La química va a tener un papel fundamental en los próximos años. Desde la IUPAC estamos trabajando para aportar soluciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas como por ejemplo nuevos formas de producir agua potable, el descubrimiento de nuevas fuentes de energía renovables y de nuevas medicinas contra enfermedades. Estamos especialmente comprometidos en la lucha contra el cambio climático, la economía circular y en general con aquellos descubrimientos que nos ayudan a mejorar nuestra calidad de vida, a hacer un mejor uso de los recursos naturales y reducir nuestro impacto sobre el medio ambiente.

Creo que el mayor reto al que se enfrenta la química es responder a la creciente demanda de productos químicos a la vez que reducimos nuestro impacto sobre el medio ambiente. Para eso debemos reinventar la forma en la que producimos. Es necesario realizar el análisis de ciclo de vida completa de cada producto, considerando los residuos como materia prima y minimizando el uso energía, de disolventes y de etapas gracias al uso de las nuevas tecnologías, mejores catalizadores y la optimización procesos. Por todo eso, los químicos del futuro necesitarán tener un mejor conocimiento de los avances en su campo, pero también aplicar otras disciplinas como las nuevas tecnologías, la inteligencia artificial y la robótica. Todo ello sin olvidar nuestra máxima prioridad que es nuestra seguridad, la seguridad de quien trabaja con nosotros, pero también de aquellos con los que compartimos el planeta. ●

[1] <https://iupac.org/100/pt-challenge/>

[2] Gomollón-Bel, F. IUPAC identifies emerging technologies in Chemistry with potential to make our planet more sustainable. *Chemical International*, April-June 2019. <https://bit.ly/35jq6nM>.

El almirante don Antonio de Ulloa y el descubrimiento del platino



Dr. D. Ernesto Carmona Guzmán
Catedrático de Química Inorgánica

Esta conferencia es sencillamente una de las muchas contribuciones científicas que, en España y el resto del mundo, conmemoran el Año Internacional de la Tabla Periódica de los elementos químicos. Don Antonio de Ulloa (1716-1795) nació en Sevilla y fue, no solo un muy ilustre marino que alcanzó el grado de Teniente General de la Real Armada Española, sino además un auténtico hombre de ciencia europeo, reconocido por sus contemporáneos con las más importantes distinciones científicas de Europa con el siglo XVIII, por sus relevantes contribuciones a la Ciencias Naturales, Antropología, Minería, Metalurgia, Náutica, Astronomía, etc. El Almirante Ulloa fue el primero en dar a conocer en Europa la existencia del elemento platino, entonces el “octavo metal”. Creó en Madrid el primer gabinete de metalurgia y organizó la explotación del platino a nivel internacional.

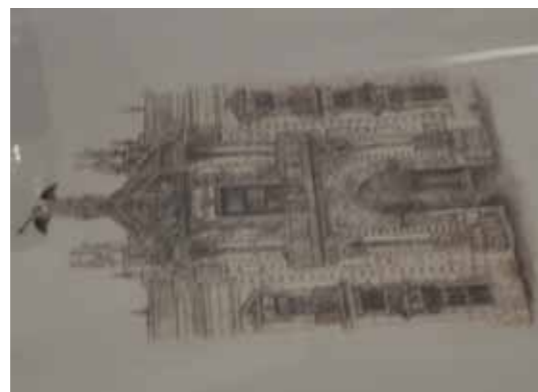
En la actualidad, el elemento pla-



tino tiene una importancia extraordinaria como metal precioso en joyería, y como catalizador de múltiples transformaciones químicas, que se desarrollan en gran escala en la industria, y tienen una notoria influencia

en el bienestar de nuestra sociedad. En este sentido, señalan las fuentes especializadas que uno de cada cinco productos que empleamos a diario se ha elaborado mediante procesos en los que interviene este metal. Algunos

de sus derivados, en particular el complejo denominado cisplatino, poseen una acción anticancerosa muy eficaz, y contribuyen a diario a paliar, y en no pocos casos a erradicar por completo, los perniciosos efectos de distintos tipos de tumores cancerosos. ●



Extracto de la Tesis Doctoral de la Doctora Lucía Olmo García

Los directores han sido la Doctora Alegría Carrasco Pancorbo y el Doctor Alberto Fernández Gutiérrez, del Departamento de Química Analítica de la Universidad de Granada

El proyecto de Tesis fue diseñado con el objetivo de aportar soluciones a tres problemáticas muy relevantes que afronta el sector del olivar:

1) En un mercado cada vez más competitivo, los productores de aceite de oliva buscan la diferenciación de sus productos mediante el uso de etiquetado que haga alusión al origen geográfico o varietal del aceite, como aporte de valor añadido. Como consecuencia, resulta imprescindible contar con herramientas analíticas que permitan autenticar la variedad de la aceituna o la pertenencia a una denominación de origen y detectar, así, posibles prácticas fraudulentas.

2) La Comisión Europea aprobó en 2011 el uso de declaraciones saludables asociadas a algunos de los compuestos bioactivos del aceite de oliva virgen. Sin embargo, hasta el momento, ni productores ni consumidores se están beneficiando de dicha medida, debido a las limitaciones técnicas existentes a la hora de cuantificar los compuestos fenólicos de este alimento y comprobar si los mismos alcanzan los límites mínimos establecidos.

3) Actualmente, el proceso de transformación de la aceituna y la valorización de sus subproductos son considerados partes de un mismo ciclo integral de aprovechamiento. En este sentido, alcanzar una caracterización exhaustiva de nuevos productos/subproductos del olivar puede resultar muy interesante en la búsqueda de fuentes de compuestos bioactivos de origen natural.

Para abordar las dificultades planteadas, esta Tesis Doctoral ha combinado el empleo de distintos sistemas de preparación de muestra con aproximaciones metabolómicas targeted (dirigidas) y untargeted (no dirigidas) basadas en cromatografía de líquidos y de



gases acopladas a varios sistemas de detección (teniendo la espectrometría de masas un papel protagonista) con diversos fines:

I) ofrecer alternativas analíticas repetibles y fiables con ciertas venta-

jas respecto a las metodologías clásicas para determinar compuestos minoritarios en matrices oleícolas de interés;

II) proponer métodos que permitan determinar un gran número de compuestos en un único análisis;



III) caracterizar nuevas matrices oleícolas cuyo empleo podría tener gran impacto (económico e incluso médico) en el futuro; y
IV) concebir estrategias innovadoras y construir modelos estadísticos que permitan discriminar entre muestras de aceite en base a su variedad u origen geográfico, identificando posibles marcadores.

Desde nuestro humilde punto de vista, esta Tesis representa un hito importante en el campo de la Química Analítica y el ámbito del análisis de alimentos y extractos vegetales, ya que:

- ha permitido el desarrollo de métodos potentes (dirigidos y no dirigidos) que mejoran la cobertura del metaboloma de diferentes matrices relacionadas con el olivo y nuevos productos derivados (que podrían representar nuevas oportunidades

- de mercado para el sector);
- ha propuesto métodos innovadores y sofisticados, pero también otros asequibles para los laboratorios del sector (que ya han sido, de hecho, implementados en algunos laboratorios oficiales);
- ha profundizado en la problemática existente en relación a la determinación de compuestos fenólicos, comparando los resultados obtenidos por diversos métodos y proponiendo soluciones a la controvertida situación actual;
- ha abordado el estudio de más de 500 muestras, combinando el uso de diferentes herramientas y enfoques analíticos, midiendo múltiples parámetros de todas ellas y proporcionando información sobre más de 150 metabolitos, llegando a señalar potenciales marcadores de origen geográfico y varietal. ●

● **LUCÍA OLMO GARCÍA** (Castillo de Locubín, Jaén, 1990) es licenciada en Química y posee el título de Máster en Avances en Calidad y Tecnología Alimentaria por la Universidad de Granada. En 2014 obtuvo una beca FPU que le permitió realizar sus estudios de doctorado en el departamento de Química Analítica de la misma universidad. Defendió su Tesis Doctoral en octubre de 2018, obteniendo el grado de Doctor en Química con mención internacional y la máxima calificación sobresaliente Cum laude.

Es coautora de 18 publicaciones en revistas científicas, 4 capítulos de libro y 40 comunicaciones en congresos (33 posters y 7 comunicaciones orales). Durante su Tesis ha tenido la oportunidad de realizar dos estancias predoctorales y trabajar con investigadores de renombre en centros internacionales del más alto nivel (en el UC Davis Olive Center, en California, EE.UU.) y en la empresa Bruker Daltonik GmbH, en la ciudad alemana de Bremen.



Akira Yoshino



John Goodenough



Stanley Whittingham

El Nobel de Química 2019 fue otorgado a John Goodenough, Stanley Whittingham y Akira Yoshino

D. Alberto Plaza Delgado, *Licenciado en Química*

La academia sueca ha reconocido la labor de los tres investigadores en el desarrollo de las baterías de litio, quienes “Han sentado las bases de una sociedad conectada sin cables y libre de combustibles fósiles”

Un dispositivo que tenemos en las manos todos los días ha hecho que tres de los científicos que participaron en su creación ganen el premio Nobel de química.

Se ha concedido el Premio Nobel de Química de 2019 a John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham y Akira Yoshino por su participación en la creación de las baterías recargables de litio. Se ha premiado este año, pues, uno de esos logros tecnológicos que forman parte de la vida diaria de casi todos. Las baterías de los teléfonos móviles y de los ordenadores personales son baterías recargables de ion de litio, que también se utilizan en los vehículos eléctricos y para acumular energía eléctrica generada por el sol o el viento.

Las baterías de litio se emplean en los teléfonos móviles, los ordenadores portátiles y los vehículos eléctricos

“Esta ligera, recargable y potente batería se utiliza en la actualidad en todas partes, desde los teléfonos móviles a los ordenadores portátiles y los vehículos eléctricos. También puede almacenar cantidades significativas de energía solar y eólica, haciendo posible una sociedad libre de combustibles fósiles”, celebra la institución en un comunicado. Los tres

ganadores se repartirán el premio, dotado con 825.000 euros, a partes iguales.

En comparación con sistemas anteriores de almacenamiento de



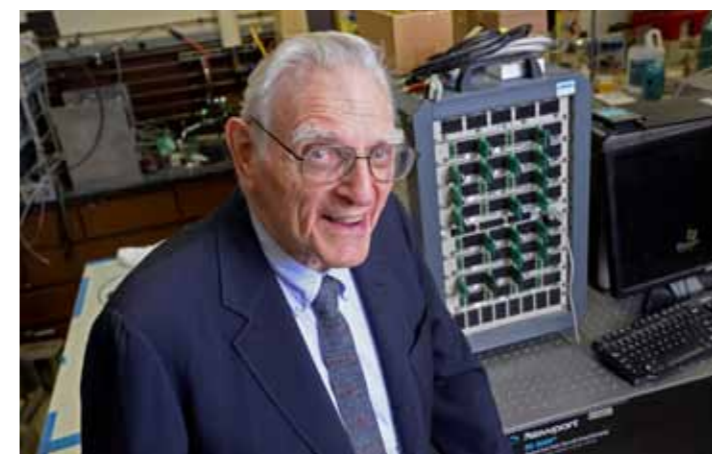
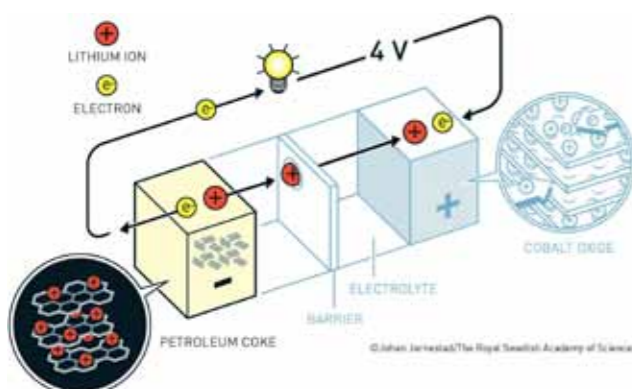
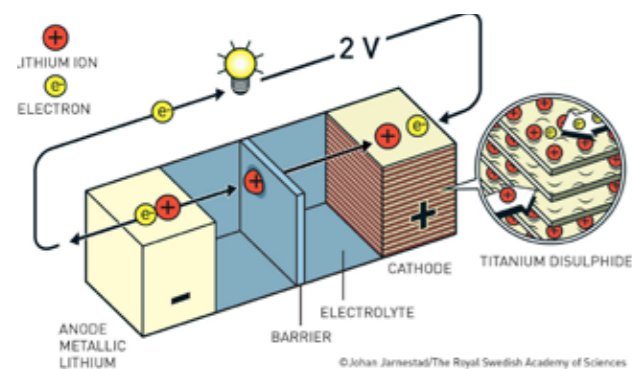
El único elemento químico aislado en la península lo consiguieron los hermanos Delhuyar en 1782, el wolframio

energía, las baterías de iones de litio tienen la gran ventaja de que no dependen de reacciones químicas que degradan los electrodos. En lugar de esto, dependen de iones de litio que pueden ir y venir entre el ánodo y el cátodo, lo que permite recargar la batería cientos o miles de veces antes de que su rendimiento se resienta.

John Goodenough se convierte a sus 97 años en la persona de más edad en recibir un premio Nobel

M. Stanley Whittingham es químico, catedrático, hoy en día, de Química de la Universidad Binghamton, integrada en la Universidad del Estado de Nueva York, donde dirige el Instituto de Investigación de Materiales y el programa de Ingeniería y Ciencia de Materiales. Nació en 1941 en el Reino Unido. En la década de 1970, mientras trabajaba para la compañía petrolera Exxon, creó una batería recargable de litio. Sin embargo, la realización de la idea por la que optó, con ánodo de metal de litio y cátodo de disulfuro de titanio, no llegó a ser práctica, por su coste y otros problemas.

El físico John Goodenough desempeñó un papel muy importante en el desarrollo de las baterías de litio al elegir en 1979 como material catódico el óxido de litio cobalto, LiCoO_2 , para lo que contó con la co-



laboración del físico Koichi Mizushima; esta sería la opción que luego comercializaría Sony y que sigue siendo común hoy. Dirigía entonces el Laboratorio de Química Inorgánica de Oxford. Nació en 1922 en Alemania mientras su padre realizaba allí el doctorado. Haría sus estudios ya en Estados Unidos. Ha realizado también aportaciones a la teoría del magnetismo. Hoy en día es catedrático de Ingeniería Mecánica y Ciencia de los Materiales de la Universidad de Texas en Austin.

“Las baterías de iones de litio

● **El científico japonés Akira Yoshino** posa con el Nobel de Química 2019 por su contribución al desarrollo de las baterías de ion-litio. Yoshino agradeció que el premio ponga el foco en temas medioambientales. El químico atendió a la prensa exultante y sonriente desde la sede en Tokio de la empresa química *Asahi Kasei*, a cuyos laboratorios entró a trabajar en 1972 tras licenciarse y del que es miembro honorífico.



han revolucionado nuestras vidas desde que llegaron al mercado en 1991”, afirma la Real Academia de las Ciencias de Suecia

El litio metálico es peligroso. El químico japonés Akira Yoshino fue quien dio con una forma de mejorar enormemente la seguridad de las baterías recargables de litio. Para ello usó en 1983 como cátodo, en el Laboratorio Kawasaki de la empresa química Asahi Kasei, el óxido de litio cobalto, y como ánodo, en vez de litio o compuestos de litio, poliacetileno, que sustituyó en 1985 por un compuesto carbonoso, coque de petróleo.

Fue un paso decisivo: esa fue esencialmente la configuración que pusieron a la venta Sony, en 1991, y A&T Battery (Asahi Kasei y Toshiba), en 1992. Yoshino trabaja en Asahi Kasei y enseña en la Universidad de Meijo. Nació en 1948.

Desde 1901, solo cinco mujeres han ganado el Nobel de Química, el 2,7% de los 184 galardonados

“Las baterías de iones de litio han revolucionado nuestras vidas desde que llegaron al mercado en 1991. Han sentado las bases de una sociedad inalámbrica, libre de combus-

Desde **1901** tan solo **cinco mujeres** han sido **reconocidas** por la **academia** sueca, el **2,7%** de los 184 galardonados

tibles fósiles, y son de gran beneficio para la humanidad”, aplaude el comunicado dado por la Institución otorgadora del Nobel. El trabajo de Whittingham, Goodenough y Yoshino sirvió para cambiar el comportamiento de la humanidad, desde la manera de comunicarse a la forma de trabajar, escuchar música o transportarse.

Un año más, todos los premios Nobel de ciencias han sido para hombres. Cabe mencionar el dato de que desde 1901, solo cinco mujeres han ganado el Nobel de Química, el 2,7% de los 184 galardonados. ●

La forma de la caca, picaduras placenteras o cantidad de saliva: estas disparatadas investigaciones ganan en los Ig Nobel 2019. Un estudio que analiza la temperatura del escroto de los carteros y una máquina para cambiar pañales son también algunas de las investigaciones agraciadas.

Los Premios Ig Nobel 2019 reconocen a las investigaciones más peregrinas



D. Alberto Plaza Delgado
Licenciado en Química

La revista científica de humor **Annals of Improbable Research (AIR)** sabe muy bien cómo amenizar la espera de los Nobel, con la entrega de otros galardones, quizás menos prestigiosos, pero sí mucho más divertidos.

Se trata de los **Ig Nobel**, un conjunto de premios que llevan entregándose anualmente, desde 1991, a 10 investigaciones reales, desemeñadas por científicos, pero con aplicaciones ridículas o jocosas. En definitiva, y según reza su eslogan, se galardona con ellos a las personas que “se ríen y luego piensan”. La edición de 2019 se celebró, como siempre, en el Teatro Sanders, de la Universidad de Harvard, en una ceremonia que, como cada año, despertó muchas carcajadas entre el público, que para asistir tuvo que pagar una entrada cuyo precio oscilaba entre los 5 (solo estudiantes) y los 150 dólares.

Al contrario de lo que ocurre en

los premios Nobel convencionales, las categorías de los premios no son fijas y varían en función de las investigaciones que cada año hayan considerado merecedoras de obtenerlos. Resulta curioso, por ejemplo, el premio de dinámica de fluidos, entre-

gado en 2017 o el de planificación del transporte, de 2010. En esta ocasión, las categorías premiadas han sido física, anatomía, medicina, educación médica, química, biología, ingeniería, economía, psicología y paz y, como siempre, cada uno de los ganadores ha recibido un billete de diez billones de dólares de Zimbawe. Puede sonar a gran cifra, pero en realidad no es más que otra pieza de la parodia, pues el país africano dejó de usar esta moneda en 2009. De cualquier modo, cuando aún se utilizaba la cifra se situó en torno a los 40 centavos de dólar estadounidense.

FÍSICA: LA FORMA DE LA CACA DEL WOMBAT

Por mi profesión relacionada con los tratamientos del agua, estudié a fondo los tres estados del agua que conviven en la tierra, sólido, líquido y gaseoso, así como el Principio Termodinámico de las torres de refrigeración o de enfriamiento. Hace muchos años que se sabe que

el wombat es el único animal capaz de depositar sus heces en forma de cubo perfecto. Sin embargo, fue necesario que un equipo de científicos de Georgia Tech se pusieran manos a la obra para determinar cómo lo conseguían. La razón, como cabía esperar, estaba en su intestino. Los autores de este estudio esperan que su hallazgo pueda tener aplicaciones industriales en un futuro. Hasta entonces, se contentan con haber ganado el premio más divertido al que un científico puede optar.

Las tres especies de wombats, marsupiales australianos, son los únicos animales conocidos con heces de forma cúbica. ¿Por qué? Los ganadores del Ig Nobel en 2015 decidieron estudiar esta cuestión en el wombat común (*Vombatus ursinus*) buscando un segundo Ig Nobel y lo han logrado. La razón son las propiedades elásticas únicas de la parte final del intestino de los wombats (por cierto su ano es circular). Por fortuna para estos físicos, muchos wombats mueren con sus intestinos llenos de heces; así se observa que el 8% final, los últimos 50 cm, adquieren forma de prisma rectangular por sus propiedades elásticas.



Para confirmar su hipótesis hicieron experimentos inflando con un globo la parte final de un intestino de wombat. Para la formación de heces cúbicas es necesario que las propiedades elásticas del intestino tengan cuatro secciones rígidas y tres elásticas. Pero en sus experimentos, inflando con el globo los intestinos hasta un perímetro de 8 cm solo pudieron medir tres secciones más rígidas (75%) conectadas por dos secciones menos rígidas (25%). Según los cadáveres de wombats las heces inflan el intestino hasta un perímetro de 9.6 cm, así que los autores creen que si nuevos experimentos alcanzaran dicho perímetro se observaría la anisotropía en las propiedades elásticas necesaria para que sus heces sean cúbicas (futuros experimentos deberán confirmar esta hipótesis). Por cierto, en los experimentos con intestinos de cerdo la elasticidad observada es más o menos isótropa (53%).

El resultado se publicó en forma de comunicación en una conferencia científica (71st Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, 18-20 Nov 2018).

ANATOMÍA: ¿QUÉ ESCROTO TIENEN MÁS CALENTITO LOS CARTEROS?

¿Quién no se ha hecho esta pregunta alguna vez? Posiblemente nadie. O, bueno, al menos sí que se la hicieron los ganadores del Ig Nobel de Anatomía, dos científicos de la Universidad Paul Sabatier, de Toulouse, que dedicaron su estudio a medir la temperatura de un grupo de jóvenes carteros, vestidos o desnudos y en diferentes posiciones, hasta determinar que, efectivamente, el lado izquierdo está ligeramente más caliente. Además, concluyen que este hallazgo podría explicar por qué ese escroto cuelga un poco más abajo, ya que posiblemente el objetivo sea obtener un enfriamiento más eficiente. Que sí, que cualquier humano hubiese valido para el estudio, pero estos científicos querían el Ig Nobel y supieron cómo ganarlo.

MEDICINA: LA PIZZA TE PUEDE SALVAR LA

VIDA, PERO SOLO SI SE COME EN ITALIA

Un tema que siempre copa titulares son las correlaciones, la mayoría espurias, entre comer ciertos alimentos y disfrutar de una larga vida sin cáncer, ni otras enfermedades graves.

El premio de medicina ha sido para Silvano Gallus, un científico italiano, del Instituto de Farmacología Maro Negri.

Las conclusiones de Gallus no deben tomarse a rajatabla

En su caso ha sido premiado, no por uno, sino por varios estudios: uno en el que analizaba la protección contra el cáncer de la pizza italiana, otro en el que concluía que podría compensar el riesgo de infarto agudo y otro en el que volvía al tema del cáncer, pero centrándose en el de mama, ovario y próstata. De ahí que se hayan decidido otorgarle el galardón por “reunir evidencia de que la pizza podría proteger contra la enfermedad y la muerte, si la pizza se hace y se come en Italia”. Obviamente, sus hallazgos cardioprotectores y de prevención del cáncer tienen que ver con la dieta mediterránea que mantenían los participantes en los estudios, por lo que este Ig Nobel debe tomarse con humor, pero no seguirse a rajatabla.

EDUCACIÓN MÉDICA: ENTRENAMIENTO PARA PERROS DIRIGIDO A CIRUJANOS

El trabajo de los cirujanos es complicado y requiere un entrenamiento previo muy exhaustivo, antes de poner vidas humanas entre sus manos. Paralelamente, un tipo de adiestramiento, conocido como “clicker”, ha mostrado muy buenos resultados en perros. ¿Por qué no poner en común ambas ideas? Eso precisamente es lo que hicieron las dos premiadas en un estudio de 2016, en el que concluyeron que los estudiantes de medicina tardaban más en apren-



der que el grupo control, pero lo hacían con mucha más precisión.

QUÍMICA: ¿CUÁNTA SALIVA PRODUCE UN NIÑO DE CINCO AÑOS?

Ni cuatro ni seis. Cinco. Los niños generan grandes cantidades de saliva, pero nadie había medido cuánta, hasta que en 1995 estos científicos japoneses decidieron medir qué volumen de este fluido se segregaba en respuesta a la ingesta de diferentes alimentos, como puré de patatas, manzana, arroz al vapor o salchichas. En ningún momento explican el objetivo de su estudio, pero está claro que el saber no ocupa lugar.

Se ha concedido a investigadores japoneses que han realizado un estudio muy japonés: una estimación del volumen total de saliva que produce al día un niño de unos cinco años de edad. Para ello se estudiaron a 15 niños y a 15 niñas durante dos días completos. El flujo medio de saliva sin comida reciente durante la vigilia fue de 0.26 ± 0.16 ml/min (mililitros por minuto), mientras que tras masticar comida (se estudiaron seis tipos de alimento) fue de 3.6 ± 0.8 ml/min. Estos valores se han obtenido extrapolando varias medidas realizadas a intervalos de 5 minutos, combinadas con una medida (realizada por sus maestros en la escuela y por sus padres en casa) de su actividad diaria; según esta última, los sujetos pasan 80.8 ± 27.3 minutos comiendo al día, 820 ± 59 minutos despiertos sin comer, y el resto del tiempo durmiendo. El flujo total de saliva producida al día se estima en unos 500 ml en este estudio de 1995, valor que está de acuerdo con medi-

das previas realizadas en adultos en 1988 que estimaron unos 570 ml diarios durante la vigilia.

Por cierto, no hay diferencias significativas entre sexos, aunque influye el tipo de comida. ¿Se pueden extrapolar estos resultados a niños de otros países? Quizás, pero para estar seguros otros científicos tendrán que repetir este estudio de Shiguru Watanabe (en el que uno de los niños fue su propio hijo). El artículo galardonado es S. Watanabe, M. Ohnishi, ..., S. Igarashi, "Estimation of the total saliva volume produced per day in five-year-old children," Archives of Oral Biology 40: 781-782 (1995)

BIOLOGÍA: EL COMPORTAMIENTO DE LAS CUCARACHAS MAGNETIZADAS

Un equipo internacional de científicos quería comprobar cómo reaccionaban los tejidos de animales a los campos magnéticos. Y para ello, decidieron estudiar cucarachas previamente magnetizadas, tanto vivas como muertas. De este modo, pudieron comprobar que el comportamiento era muy diferente en ambos casos. Dicen que las cucarachas podrían gobernar el mundo. Es realmente algo improbable; pero, por si acaso, no está de más ir aprendiendo todo sobre ellas.

INGENIERÍA: LA MÁQUINA DE CAMBIAR PAÑALES

Este premio sin duda es el mayor deseo de cualquier padre o madre primerizo. Y no tan primerizo. Cambiar pañales es una tarea de lo más incómoda. Por eso, un ingeniero iraní decidió inventar una máquina que se

encargara de ello. Lamentablemente, requiere que el bebé se esté quieto dentro y con las piernas atadas, algo que resulta casi más desagradable que cambiarlo. De cualquier modo, el científico ha logrado patentarla y se dispone a intentar comercializarla.

ECONOMÍA: ¿QUÉ DINERO ES MÁS PELIGROSO?

Es bien sabido que el dinero es uno de los objetos de uso cotidiano que más carga de bacterias puede contener. Precisamente por eso, se recomienda lavarse las manos después de tocarlo si nos disponemos a tareas como cocinar. ¿Pero es igual de peligroso en todos los países?

Para responder a esta pregunta, un equipo de científicos holandeses y turcos analizó en 2013 la concentración de ciertas cepas de bacterias en billetes de países de todo el mundo. Finalmente, concluyeron que el leu rumano fue el único capaz de transmitir dos cepas bacterianas, posiblemente por su composición, basada en polímeros.

PSICOLOGÍA: SUJETAR UN BOLÍGRAFO CON LA BOCA TE HACE SONREÍR

Uno de los campos donde más se debate la crisis de reproducibilidad es la psicología experimental. Muchos experimentos clásicos no han sido replicados; más aún, muchos han sido refutados, incluso, por los propios autores del experimento original. En 1988 se publicó el experimento de realimentación facial de Strack, Martin y Stepper; si te obligan a sonreír, por ejemplo, pidiéndote que sujetes una

pluma o un bolígrafo entre los dientes, entonces sentirás la misma sensación de felicidad que normalmente te provoca una sonrisa

El ganador del premio ha sido Fritz Strack, un psicólogo alemán que en 1988 demostró que sujetar un bolígrafo con la boca nos

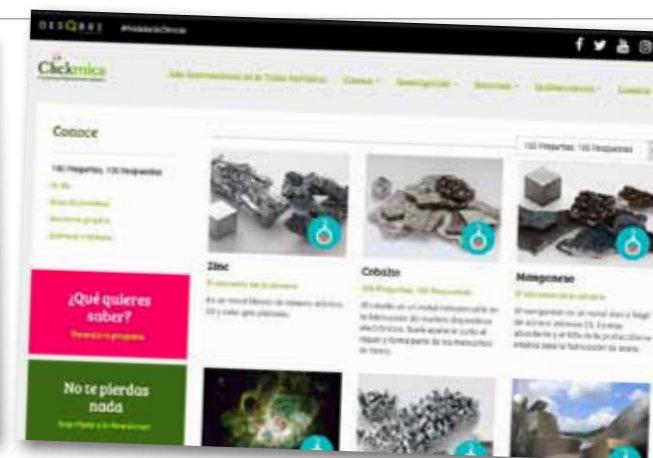
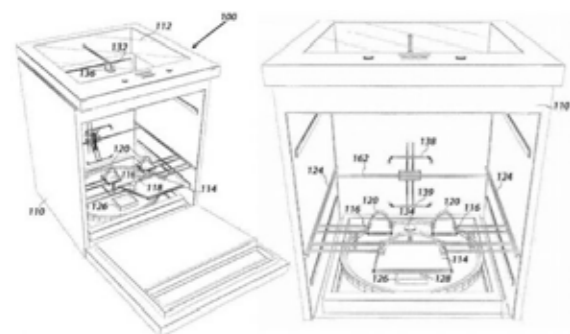
hace sonreír y que dicha mueca nos hace más felices, por una especie de mecanismo de retroalimentación facial. Pero la historia no terminó allí, pues casi dos décadas más tarde el propio Strack intentó replicar los resultados del estudio y no lo consiguió, algo que debe ser básico en investigación. El premio es para él, por lo curioso de su trabajo y por la honestidad de mostrar que se equivocó.

PAZ: ¿CÓMO DE PLACENTERO ES RASCARSE UNA PICADURA?

Cuando algo nos pica nos suelen decir que no nos rasquemos, aunque hay que reconocer que es de lo más placentero ¿Pero cuánto? En 2012 dio respuesta a esta cuestión un equipo internacional de científicos, después de someter a un grupo de voluntarios al contacto en varias partes del cuerpo con una planta leguminosa causante de picazón. A continuación les dejaron rascarse a voluntad, hasta concluir que el placer dependía también de la zona corporal en la que se hiciera. ¿Útil? Puede que no. ¿Curioso? Seguro.

Cuando nos pica, rascarse alivia el picor y produce placer. La sensación de placer al rascarse depende del lugar donde nos pique. Han recibido este honoroso galardón investigadores que han comparado el picor en el antebrazo, el tobillo y la espalda provocado por la leguminosa *Mucuna pruriens* (también conocida como picapica) en 18 sujetos sanos. Se les preguntó cuán intensa era la sensación de picor, cómo se reducía tras rascarse y cuánta era la sensación de placer que experimentaban tras aliviar su picor.

Los resultados indican que la parte más sensible al picor (entre las tres estudiadas) es el tobillo, pero que el mayor alivio al rascarse se experimenta en la espalda. Para un picor de intensidad media, el placer de rascarse es mayor en el tobillo y en la espalda que en el antebrazo; más aún, para el antebrazo y el tobillo la sensación de placer al rascarse crece conforme lo hace la intensidad del picor, no así en la espalda. ●



Clickmica, una web para divulgar la química

D. Juan José Reina Aguirre, Químico

El artículo 6 de los estatutos de la Asociación de Químicos de Andalucía (AQA) establece, entre otros fines:

"f) Promover entre los ciudadanos el conocimiento de la Química y sus aplicaciones.

Y para su consecución promoverá o desarrollará, de por sí o en colaboración con otros organismos y entidades las siguientes actividades:

... entre otras...

f) Edición de publicaciones en cualquier tipo de soporte.

g) Relación con entidades y organismos afines en cuestiones de interés común."

Pues con el fin de promover el conocimiento de la química entre los ciudadanos AQA colabora desde el año 2012 con la Fundación Descubre y el Centro de Ciencia Principia en la realización de la web "Clickmica".

La web creada por la Fundación Descubre que asume la dirección técnica, el Centro de Ciencia Principia la dirección pedagógica y AQA la dirección científica, reúne una gran cantidad de información y recursos sobre química. Y todo ese material dirigido tanto al internauta curioso como al estudiante.

En "Clickmica" se pueden encontrar respuestas a preguntas plan-



teadas por visitantes, biografías, detalles de la química en la vida cotidiana, descubrimientos históricos o noticias de actualidad o recursos para ser empleados en clase de química: enlaces, fotos, interactivos, juegos, libros, revistas, videos o unidades didácticas.

Este material se empezó a preparar en el año 2010 cuando surge la idea de elaborar una publicación en papel y en formato pdf, que se llamaría "100 preguntas 100 respuestas. Especial química". La revista vería la luz en febrero de 2011. Estas 100 preguntas se han ido ampliando con las que los internautas han ido formulando estos años utilizando los canales de los que dispone la web.

Las respuestas y el resto de contenidos son elaborados por los colaboradores de la web entre los que se encuentran: profesores, investi-

gadores, profesionales y periodistas. Algunos son miembros de AQA otros no. Es en esta labor de elaborar contenidos de divulgación rigurosos donde los socios de AQA podemos jugar un papel importante.

Cada uno de nosotros tenemos un campo de especialización y más de una vez hemos sentido que nuestra tarea es desconocida para el público general. Ahora tenemos la oportunidad de explicar nuestro trabajo y como influye en la vida cotidiana. "Clickmica" nos ofrece una ventana para divulgar nuestra actividad.

Además de esta actuación "de oficio" podemos colaborar resolviendo las dudas que los internautas plantean en la web. La colaboración puede consistir en redactar una respuesta completa, dar algunas orientaciones sobre como enfocar la respuesta, citar bibliografía o decir si el artículo de la "Wikipedia" es aceptable o no.

Para esta tarea es necesario crear un canal de comunicación dentro de la asociación donde planteemos las preguntas y demos las respuestas. Mientras encontramos ese canal abajo os dejo mi correo electrónico para que me hagáis llegar vuestras ideas o disposición a colaborar. ●

jjreina@colegiodequimicos.org

<https://www.linkedin.com/in/juanjosereinaaguirre/>

["Clickmica"](https://clickmica.fundaciondescubre.es/)

[Fundación Descubre](https://clickmica.fundaciondescubre.es/)

<https://fundaciondescubre.es/>

[Centro de Ciencia Principia](https://fundaciondescubre.es/)

<http://www.principia-malaga.com/p/>

El sistema periódico

D. Alberto Plaza Delgado

Licenciado en Química

El sistema periódico, una obra que aúna realidad y ficción gracias a la lucidez prodigiosa y a la maestría literaria de su autor, está estructurado en veintinueve capítulos, dedicado cada uno de ellos a un elemento químico convertido en metáfora del hombre o de las relaciones humanas. Si la nostalgia irónica permea el capítulo dedicado al «Argón» (en que Levi traza la historia de sus antepasados) o la poesía aflora en su reflexión sobre el «Hierro» y su amistad con Sandro (más tarde hecho prisionero por los fascistas y asesinado por un niño-carnicero), la imaginación pura domina el relato que le sugiere el «Mercurio», a la vez que un dramatismo atenuado por la lucidez preside el capítulo correspondiente al «Vanadio», narración del reencuentro del escritor —acabada la guerra y por razones profesionales— con uno de sus carceleros de Auschwitz.

Ahora hace aproximadamente un año, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó “el año que comenzará el 1 de enero de 2019 Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos, a fin de concienciar a nivel mundial sobre las ciencias básicas y mejorar la educación en este ámbito, prestando especial atención a los países del mundo en desarrollo... bla, bla, bla.”. Así que avisados estáis de que la chusmarra de químicos que tenéis cerca os va a dar la brasa durante unos meses sobre la importancia de esa Tabla de elementos químicos que echó a andar de la mano del científico ruso Dmitri I. Mendeléyev, considerado uno de los padres de la Química moderna. Y como una pequeña contribución al próximo inicio de este Año Internacional, os voy a recomendar la lectura de uno de mis libros favoritos, uno que releo periódicamente, un texto publicado en italiano en 1975 y cuya portada ori-



Publicación original: 1975

Autor: Primo Levi

Editorial: Giulio Einaudi

Género: Biografía

Traductor: Raymond Rosenthal

Cantidad de páginas: 233

Capítulos: 14



ginal podéis ver en la foto que ilustra esta entrada y que podéis ampliar clicando en ella. El autor, Primo Levi, era un judío de Turín, sobreviviente de Auschwitz, escritor y antifascista reconocido.

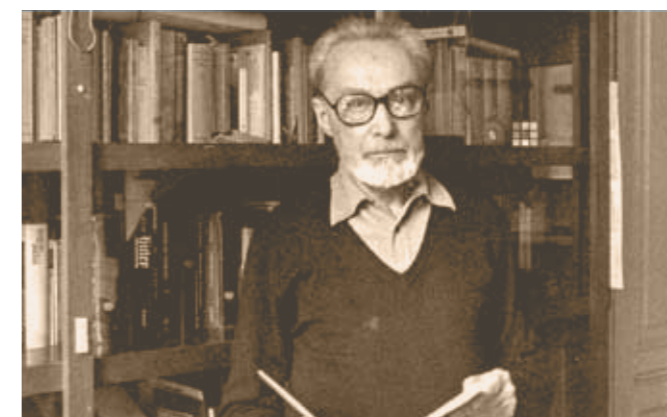
Lo que no tanta gente sabe es que tanto antes de Auschwitz, como en el propio campo de concentración o en su vida posterior, Levi fue un químico apasionado por descifrar la materia, atesorando un curioso currículum de aventuras y desventuras en las empresas por las que pasó (incluida una ligada a Auschwitz que le permitió sobrevivir a las terribles condiciones del campo). El libro recrea, con prosa rebuscada y delicada, con la ironía entre acerada y cariñosa propia de alguien que está de vuelta de todo, muchos de los episodios de su vida, ligándolos a veintidós de los elementos que constituyen la Tabla Periódica. El libro se tradujo luego al inglés usando el título The Periodic Table, mientras que la versión en español, una cuidadosa traducción nada menos que de Carmen Martín Gaité, recuperó el título original en italiano (El Sistema Periódico). Un pdf gratuito de esta versión está en la red.

A lo largo de esos veintidós capítulos, cada elemento le sirve a Levi para recrear un episodio de su vida,



sus recuerdos, sus amigos, sus amores y sus desventuras. Para un químico viejo como yo hay episodios divertidos como el del hidrógeno, donde cuenta sus aventuras con un amigo, ambos de temprana edad, haciendo “experimentos” peligrosos con peligrosas consecuencias, algo que tuve el atrevimiento de hacer con similar número de calendarios. Otros son terribles, como el del hierro, en el que pormenoriza su amistad con una persona que acabó siendo ejecutada por un niño de los que los nazis extraían de los orfanatos para dedicarlos a esa macabra labor. O el del vanadio en el que describe cómo, veinte años después del fin de la guerra, identifica en el transcurso de una relación comercial por carta y como consecuencia de un mínimo detalle, a un tal Dr. Muller (un apellido tan corriente como Pérez) a cuyas órdenes había trabajado como prisionero en los últimos meses de la guerra. Y no voy a contar casi nada más, a ver si os pongo sobre ascuas y os incito a su lectura. No es un libro de Química ni de Ciencia al uso, aunque en 2006 la Royal Institution le otorgara el título de mejor libro de Ciencia, mediante una votación informal entre el público presente en un evento celebrado en el londinense Imperial College, público al que se invitó a elegir entre una lista de obras relacionadas con la Ciencia.

Pero si algún capítulo me gusta particularmente ese es el último, de-



dicado al carbono. El capítulo parte de una mina de carbonato cálcico, en la que un trabajador desprende un trozo del mismo para llevarlo a un horno y producir así cal (óxido de calcio) y un gas (CO₂) que escapa por la chimenea. A partir de ahí, Levi sigue la pista de un átomo de carbono insertado entre dos oxígenos en la molécula de ese gas, un ejemplo más de la doble cara de la Química: “gas de la vida” por un lado y convicto “botón” con el que controlar el calentamiento global, por otro. El autor confiesa que ha dejado correr su imaginación por uno de los infinitos caminos posibles en los que ese átomo de carbono puede viajar. Respirada la molécula de CO₂ por un halcón, devuelta a la atmósfera tal cual, disuelta varias veces en agua de un océano o un río y de nuevo reincorporada a esa mezcla de gases que llamamos aire, “hasta que se encontró con la prisión y la aventura orgánica”. Una forma sutil de explicar la captura de la molécula en la hoja de una viña gracias al concurso de la luz solar, lo que técnicamente

llamamos fotosíntesis, un proceso que despoja al carbono de nuestra molécula de CO₂ de sus dos compañeros de viaje (los oxígenos) y le hace entrar a formar parte de una molécula de glucosa que acaba en el seno de uno de las uvas de un racimo maduro.

Glucosa que es oxidada en un esfuerzo realizado, persiguiendo a un animal, por la persona que

se comió el racimo. Y que devuelve al carbono, de nuevo en forma de CO₂, al aire y acabar otra vez, por mor de la fotosíntesis, en un cedro que, al cabo de muchos años, es atacado por una carcoma, que lo incorpora a su organismo. La carcoma forma su capullo y nuestro carbono sale en primavera en los ojos de una fea mariposa gris. El insecto fecundado, deposita sus huevos y muere... Y la cosa sigue así en una historia casi interminable, hasta que en las últimas veinte líneas del capítulo y del libro, ese carbono acaba alojado en una célula del cerebro del propio Primo Levi tras beberse un vaso de leche. Esa célula, que atesora la capacidad de escribir, “es la célula que en este instante, surgiendo de un entramado laberíntico de síes y noes, hace a mi mano correr sobre el papel en una determinada dirección y dejarlo marcado con estas volutas que son signos: un doble disparo, hacia arriba y hacia abajo, entre dos niveles de energía, está guiando esta mano mía para que imprima sobre el papel este punto: éste.”. ●

#CienciaenelParlamento

Una nueva iniciativa de gran interés para acercar la Ciencia y la Política

D. Pedro J. Sánchez Soto, Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, CSIC-US

Al contrario que los demás países de Europa, nuestro país todavía no contaba con una “oficina de asesoramiento científico” en el Parlamento. A principios de este año se aprobó la constitución de una oficina de este tipo y, en concreto, en el Congreso de los Diputados. El cometido de la misma sería de asesoramiento científico parlamentario con la elaboración de informes de evidencias científicas, además de la organización de encuentros de interacción entre ciencia y política. El origen de la creación de esta “oficina de asesoramiento científico” partió de la iniciativa ciudadana independiente denominada **#CienciaenelParlamento**. Esta iniciativa tuvo su origen en las redes sociales desde Twitter a principios de 2018 con el objeto de acercar el conocimiento científico y tecnológico a las políticas públicas en el seno de la soberanía popular, donde están elegidos nuestros representantes democráticamente, dentro de un amplio espectro de distintos partidos políticos. De acuerdo con los datos de esta iniciativa, debido al amplio interés que suscitó, en pocos meses obtuvo el apoyo de más de 3000 personas y 200 instituciones, entre ellas el CSIC, además de la propia Presidenta del Congreso de los Diputados, Ana Pastor.

Con fecha 6 y 7 de noviembre de 2018 se organizaron unas jornadas en el Congreso de los Diputados en las que más de 200 científicos y unos 100 parlamentarios debatieron conjunta-

A principios de 2019 se aprobó por el Congreso de los Diputados la constitución de una oficina de asesoramiento científico parlamentario. Una jornada celebrada en Sevilla el pasado 21 de noviembre ha mostrado esta iniciativa y ha sido punto de debate entre investigadores y representantes políticos

mente sobre distintos temas científicos de interés social y político, siendo además retos sociales (como son la búsqueda de energías alternativas, desarrollo de las ciudades, etc.), seleccionando del conjunto 12 importantes temas que se destacaron, como son el cambio climático, la inteligencia artificial y el Big Data, la resistencia antimicrobiana y la migración, refugiados e inclusión social, entre otros.



Como resultado tangible, gracias a la labor que realizó **#CienciaenelParlamento**, a principios de 2019 se aprobó por el Congreso de los Diputados la constitución de una oficina de asesoramiento científico parlamentario, como ya se ha mencionado. De este modo, la iniciativa que partió desde Twitter hasta llegar al Congreso se consolidó en menos de un año.

Es evidente que las sociedades modernas se enfrentan a grandes retos sociales. El conocimiento científico y tecnológico puede aportar una serie de datos y evidencias con las cuáles se puede ofrecer una mayor información a los representantes políticos. De este modo, nuestros representantes podrán obrar en consecuencia en la toma de decisiones y líneas de actuación de interés para la población, que son sus representados.

En relación a lo anterior, el pasado día 21 de noviembre tuvo lugar un encuentro en Sevilla con la participación de científicos y representantes de algunos grupos parlamentarios del Congreso de los Diputados. La jornada,

Eduardo Oliver de pie, de izquierda a derecha: Isabel Franco, Eva Bueno, Irene Rivera y Juan Bravo.



Fotografía de Ascensión Rojas Chacón.

nada, de tipo informativo, pretendía exponer la labor realizada por **#CienciaenelParlamento** y, a partir de ahí, propiciar un debate entre el ámbito político, académico y empresarial. Dicha jornada tuvo como sede el Museo Casa de la Ciencia de Sevilla, centro de divulgación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y asistieron investigadores, tanto de la Universidad como del CSIC, y representantes políticos de grupos parlamentarios del Congreso de los Diputados. La apertura de la jornada estuvo a cargo de Margarita Paneque (Profesora de investigación del CSIC y Delegada Institucional del CSIC en Andalucía y Extremadura) y Eduardo Oliver (investigador del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, CNIC, y Coordinador de **#CienciaenelParlamento**). Los ponentes que expusieron la iniciativa **#CienciaenelParlamento** fueron su Coordinador Eduardo Oliver, ya mencionado, Izaskun Lacunza (responsable de unidad de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, y Coordinadora de **#CienciaenelParlamento**), Juan José Sanz (Científico Titular del CSIC

y Técnico de Asesoramiento científico de **#CienciaenelParlamento**) y Susana Gaytán (Profesora titular de la Universidad de Sevilla y experta consultada por **#CienciaenelParla-**



mento).

Una vez expuesta la iniciativa, bajo la moderación de Eduardo Oliver, tuvo lugar a continuación una Mesa-coloquio bajo la denominación “Papel del asesoramiento científico y tecnológico en la toma de decisiones públicas”. Para ello se contó

con una representación de los grupos parlamentarios en el Congreso de los Diputados, asistiendo Juan Bravo (exdiputado nacional por el PP y actual Consejero de Hacienda de la Junta de Andalucía), Eva Patricia Bueno (diputada nacional electa por el PSOE), Irene Rivera (exdiputada nacional por Ciudadanos) e Isabel Franco (Diputada nacional por Unidas Podemos), quienes participaron en el encuentro entre científicos y parlamentarios del Congreso de los Diputados en noviembre del pasado año. Precisamente, estos parlamentarios poseen formación en Ciencias Medioambientales, Física, Ciencias del Trabajo o Derecho, lo cual es de sumo interés para facilitar la interacción entre investigadores y representantes políticos.

En definitiva, con esta iniciativa y la creación de la “oficina de asesoramiento científico”, esperamos que la ciencia y el conocimiento científico sean cada vez más importantes en la formulación de propuestas políticas por nuestros representantes que elegimos en las distintas convocatorias electorales. ●

Más información puede encontrarse en: www.cienciaenelparlamento.org



La Listeria y sus riesgos alimenticios

D^a. M^a Ángeles Feberero Castejón

Licenciada en Química y Máster en Calidad Alimentaria

Las alertas sanitarias por listeriosis, promueven la adopción de medidas extraordinarias para verificar la correcta gestión del riesgo por *Listeria monocytogenes* en las empresas alimentarias, mediante un Plan Extraordinario que aprueba la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía

Como ya sabemos, la listeria es una bacteria patógena que puede proliferar en empresas alimentarias mal gestionadas en cuanto a la seguridad de los alimentos que producen y manipulan, pudiendo llegar a ser letal. Este hecho nos ha puesto a todos en guardia, hasta el punto de que el consumo de carne mechada ha descendido drásticamente, así como la credibilidad de los operadores, sobre todo los productores.

Pero lo que quizás no sabemos es que llevamos conviviendo con ella mucho tiempo. Nos la podemos encontrar en alimentos crudos tanto vegetales como de origen animal, así como en alimentos incorrectamente procesados, como carnes mal manipuladas o mal cocinadas.

Es un microorganismo cuya fuente de contaminación procede de heces humanas y animales, que puede ser muy resistente a algunos procesos que se emplean para garantizar la seguridad de los productos como la refrigeración, y que presenta un crecimiento óptimo a pH próximo a 7 y actividad del agua mínima de 0,92 (medida que indica el agua disponible en un alimento; a mayor actividad mayor crecimiento microbiano), por lo que se deben reforzar las estrategias de prevención y control. Es por ello que tratamientos como los encurtidos que disminuyen el pH mediante la acidificación con sustancias como el ácido acético o vinagre y las salmueras que disminuyen la disponibilidad de agua mediante la adición de cloruro sódico o sal, son al-

gunas de las medidas preventivas tradicionalmente utilizadas. En la actualidad se emplean también otros métodos como la adición de conservantes, tanto aditivos químicos sujetos a límites contrastados y legales, como conservantes naturales (zumo de limón, azúcares y otros).

La listeria puede introducirse en la industria a través de las materias primas y de los manipuladores, pudiendo formar colonias en cualquier lugar y superficie como paredes, desagües, equipos, y en especial en zonas poco accesibles para una limpieza efectiva, por lo que el principio de precaución basado fundamentalmente en una correcta higiene y unas buenas prácticas de manipulación, además de otras medidas como control de proveedores y suministros, mantenimiento de la cadena de frío, control y vigilancia de las medidas adoptadas y en general la implantación de los denominados Planes Generales de Higiene y Planes APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), son fundamentales. El problema es que no siempre se le da la importancia requerida; frases como "no pasa nada, siempre lo hemos hecho así" son indicadores de falta de concienciación y formación adecuada.

Pequeños detalles pueden ser importantes como asegurarnos los suministros mediante proveedores homologados, lavarse las manos antes de manipular alimentos, especialmente aquellos que han sido tratados por calor y se encuentran listos para consumir, o desinfectar cuando es preciso para evitar cruces que puedan recontaminar alimentos ya descontaminados, son acciones que se deben interiorizar en la industria o servicio, ya que esto es lo que realmente separa lo seguro de lo inseguro, el buen hacer de la mala práctica, la inocuidad del peligro.

Una vez introducida la listeria en las instalaciones la falta de correcta higiene puede favorecer su desarrollo y la formación de los denominados biofilms o agrupaciones de microorganismos embebidos en una matriz de alta resistencia. Estos biofilms se adhieren a cualquier superficie (acero inoxidable, vidrio...), se suelen formar en zonas de difícil acceso donde la higiene es más

complicada y son difíciles de eliminar, convirtiéndose en una fuente segura de contaminación de los productos.

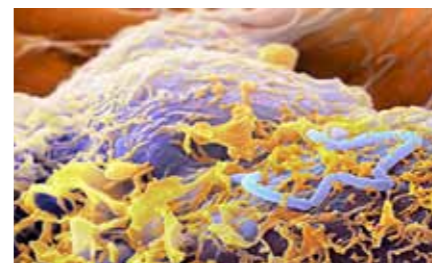
El biofilm de listeria está constituido por agua, el propio microorganismo y una matriz extracelular polimérica (EPS). El proceso de formación se inicia con una baja población de microorganismo que se incrusta en superficies sin higienizar, donde se desarrolla formando microcolonias de crecimiento rápido hasta la fase madura en forma de seta, que una vez colmatada se dispersa con la ayuda de, por ejemplo, sistemas de limpieza a presión, iniciando nuevamente el ciclo y constituyendo una fuente de contaminación crítica y difícil de eliminar debido a su alta resistencia a los procedimientos de higiene convencionales.

Estos biofilms se pueden detectar por diversos métodos (analíticas mediante toma de muestras con hisopos, por ejemplo), siendo los más actuales y rápidos la detección mediante tinción in situ selectiva, lo que permite de forma casi instantánea la detección visual.

Los tratamientos habituales en la industria emplean productos biocidas como desinfectantes, que son sustancias activas capaces de destruir organismos nocivos mediante reacciones químicas que actúan sobre las estructuras y metabolismo del microorganismo. El problema es que el uso prolongado de estos productos puede producir resistencia bacteriana y por tanto reducir la eficacia de la desinfección, por lo que lo recomendado es la rotación de los productos a emplear.

De entre los desinfectantes más efectivos destacan los compuestos de cloro como el hipoclorito sódico, compuestos de yodo, de amonio cuaternario, compuestos fenólicos y tensioactivos anfóteros, que se seleccionan teniendo en cuenta factores como grado de suciedad, tipo de material a desinfectar, tipo de suciedad o matriz a eliminar, etc.

En el caso de detectar *Listeria monocytogenes* en un producto o lote de producción se deberán seguir unos pasos protocolizados y secuenciales, desde



a los alimentos que no necesariamente debe derivar en situaciones tan extremas. La listeria se puede encontrar no sólo en la industria procesadora, sino también en la distribución, en el servicio y en nuestros hogares. Un alto grado de contaminación puede suceder por la suma de varios factores a lo largo de toda la cadena alimentaria y la prevención de su proliferación, parte de un control correcto de la higiene y manipulación, especialmente en aquellos alimentos que ya están listos para consumir y por tanto cualquier contaminación que suceda desde el momento de su acabado o recontaminación, llegará a nuestro organismo.

La Junta de Andalucía, tras la alerta sanitaria acaecida recientemente por contaminación de productos cárnicos procesados con *Listeria monocytogenes*, ha elaborado un Plan Extraordinario para reforzar los controles oficiales. Dicha actuación se ha iniciado con una primera etapa, en la que se establece un Plan de Choque centrado en el sector cárnico, y consistente en la comprobación de que los Sistemas de Autocontrol implantados por los establecimientos tienen efectivamente controlado el peligro *Listeria*. Para ello se está procediendo a caracterizar a las empresas conforme a sus productos y riesgo de contaminación por este microorganismo, a evaluar la situación de cada actividad ya verificar el cumplimiento de los Planes de Higiene y Planes APPCC (que conforman el Sistema de Autocontrol de obligado cumplimiento). Con esto se pretende incrementar la eficacia de los controles oficiales estableciendo criterios homogéneos para todas las empresas.

Se trata, pues, de ampliar las actuaciones de la administración autonómica, al objeto de evitar situaciones como las vividas recientemente con la carne mechada y que ha tenido graves consecuencias y alta repercusión social.

Este Plan extraordinario ayuda a tranquilizar a la población, ya que su refuerzo permite garantizar el consumo en nuestra autonomía de alimentos más seguros e inocuos. ●

evaluar y detectar el foco de contaminación hasta su total eliminación. Así en el caso de biofilms, se deberá inspeccionar mediante muestreo las instalaciones hasta acotar el origen del problema en un área, equipo o superficie determinada. Una vez localizado el foco se deberá realizar un tratamiento de choque con productos desinfectantes bactericidas específicos hasta eliminar el microorganismo y comprobar la eficacia del tratamiento. Finalmente se deberá establecer un nuevo procedimiento de limpieza y desinfección para el correcto mantenimiento de la higienización.

No obstante conviene recordar que la *Listeria* es una bacteria asociada

Agnes Pockels, la química física del agua de fregar

D. Alberto Plaza Delgado, Licenciado en Química

Nació en Venecia (hoy, Italia) el 14 de febrero de 1862, donde su padre estaba destinado como oficial del ejército austriaco (Venecia perteneció a Austria hasta 1866) y donde enfermó de malaria. En 1871 la familia se asentó en Brunswick, en la Baja Sajonia, que ese mismo año entró a formar parte del II Reich alemán.

Agnes, a lo largo de su vida vivió más cambios políticos sin salir de su casa: la I Guerra Mundial, la proclamación de la República de Weimar en la que Brunswick fue un estado libre, y la llegada al poder de Hitler y el advenimiento del III Reich.

Agnes se dedicó a cuidar de sus padres y su hermano pequeño, nunca se casó y nunca tuvo otro empleo que el de ama de casa. Y sin embargo, llegó a ser una pionera de la química, publicó repetidamente en *Nature*, se codeó con científicos de primer nivel, recibió un doctorado *honoris causa*, un homenaje de Wilhelm Ostwald, y sentó las bases para que otros profundizaran en su trabajo y llegasen a ganar un premio Nobel de química.

Una vez la familia asentada en Brunswick, Agnes se las ingenió para asistir al Instituto Municipal para Niñas mientras seguía ayudando en casa. En este colegio adquiriría “un entusiasta interés en las ciencias naturales, especialmente la física”. Cuando terminó sus estudios las universidades alemanas no admitían mujeres; y cuando algo después sí lo hacían, sus padres no le permitieron matricularse.

En parte por inclinación propia y capacidades innatas, en parte por la influencia de su hermana mayor, Friedrich Pockels, terminó estudiando física. Fue a través de los textos de su hermano, que ella devoraba, incluí-

dos los de doctorado, como adquirió los conocimientos que ansiaba. Pero mientras que a su hermano le atraían las matemáticas y los aspectos más teóricos de la disciplina, Agnes era una mujer práctica, tenía que serlo por necesidad, y le encantaba la experimentación. Pero, ¿con qué experimentaría?

Su cuñada nos da la respuesta: “Esto es realmente cierto y no ninguna broma o licencia poética: lo que millones de mujeres ven todos los días sin placer ninguno y están ansiosas por tirar, esto es, el agua granisienta de fregar los platos, llevó a esta



chica a hacer observaciones y en última instancia a la investigación científica.

Agnes terminaría desarrollando un dispositivo que le permitía medir la tensión superficial de monocapas de sustancias hidrofóbicas (aceites y grasas) y anfipáticas (jabones y detergentes) y el tamaño de las moléculas. Consistía en un recipiente hecho a partir de una sartén de estaño (hojalata) con inserciones también de hojalata: una de las inserciones era fija, la otra, móvil, se usaba para comprimir una capa de jabón, por ejemplo, depositada sobre agua; las moléculas ocupan todo el espacio disponible, y se usa la inserción móvil para comprimir la capa; la presión necesaria, que cambia suavemente, se va registrando y llega un momento en que cambia bruscamente (el punto de Pockels), en ese momento las moléculas están en el máximo de compresión; sabiendo la superficie y el número de moléculas de jabón depositadas, sabes el área que ocupa una molécula. El dispositivo incorporaba una balanza con un disco de hojalata de 6 mm: determinando la fuerza necesaria para que el disco atravesase la monocapa se obtiene una medida de la tensión superficial. Con este dispositivo Agnes describió el comportamiento general de la tensión superficial con diferentes concentraciones de aceite y las cantidades de distintos aceites necesarias para constituir una monocapa de superficie conocida.

Sus estudios sólo eran conocidos por su hermano. Éste, consciente de la valía de los mismos y conocedor del mundo académico alemán y de la imposibilidad de que su hermana los publicase, podría haberlos publicado

él mismo. En lugar de eso la animó a escribir al único hombre capaz de apreciar su trabajo, el mejor químico/físico experimental de la época, John William Strutt, tercer barón Rayleigh. Después de todo, un artículo de Lord Rayleigh que trataba algunos aspectos del trabajo de Agnes había aparecido en 1890 en la *Naturwissenschaftlichen Rundschau*, a la que Agnes estaba suscrita.

El 10 de enero de 1891, Agnes escribió: “Milord: Habiendo tenido conocimiento de las fructíferas investigaciones llevadas a cabo por usted el año pasado sobre las poco conocidas propiedades de las superficies acuosas, he pensado que podría interesarle conocer mis propias observaciones sobre el asunto. Por varias razones no estoy en posición de publicarlas en los periódicos científicos, y por lo tanto he elegido este medio para comunicarle las más importantes de ellas...”

Lord Rayleigh no sólo era noble por nacimiento y, si ella no estaba en posición de publicar, él sí tenía el poder de hacer que se publicase un trabajo que tenía mérito. El 2 de marzo escribió al editor de *Nature*: “Le estaría muy agradecido si pudiese encontrar espacio para la traducción [realizada por Lady Rayleigh] adjunta de una interesante carta que he recibido de una dama alemana, quien con aparatos muy hogareños ha llegado a resultados valiosos con respecto al comportamiento de las superficies acuosas contaminadas. La primera parte de la carta de la señorita Pockels cubre casi el mismo terreno que parte de mi trabajo reciente y, en lo principal, está en armonía con él. Las secciones posteriores me parecen muy sugerentes, suscitando, si no las responden, muchas cuestiones interesantes. Espero encontrar pronto una oportunidad para repetir algunos de los experimentos de la señorita Pockels”.



La carta de Agnes aparecería publicada en *Nature* ese mismo año con el título de “Surface Tension” [*Nature*, vol. 43, pp. 437-439 (1891)]. Con ella Agnes Pockels había establecido las bases de la investigación cuantitativa de las películas superficiales, un nuevo campo científico que alcanzaría su reconocimiento con la concesión del premio Nobel de química a Irving Langmuir en 1932.

Al principio el mundo científico alemán no reparó demasiado en ella. Eso sí, recibió una invitación a hacer uso del laboratorio de física de la Universidad de Gotinga. Pero no la pudo aceptar. Sus responsabilidades familiares ahora incluían llevar la casa de la estrella de la familia, su hermano Friedrich, nombrado catedrático de física teórica en Heidelberg.

Pero Agnes no se quedó quieta. Todavía publicaría dos veces más en *Nature* (en 1892 y en 1894). También publicaría en lo que hoy llamaríamos revistas de divulgación científica alemanas, como *Naturwissenschaftlichen Rundschau*, y ocasionalmente también aparecería en revistas más especializadas. Mantuvo correspondencia con Georg Quincke, Herbert Teubner, Arnold Sommerfeld o Charles G. Darwin (no confundir con su abuelo). Incluso tras la muerte

de su hermano en 1913 y su madre en 1914, continuó publicando casi anualmente el resultado de sus investigaciones. Todo cambió para ella con el fin de la Primera Guerra Mundial, sobre todo en lo que respecta al acceso a la literatura científica. Ya sólo publicaría de nuevo en 1926 y finalmente, sobre la adhesión de los sólidos, en 1933.

Sólo después de cumplir los 70 años empezó a ser reconocida la importancia de su trabajo en su país natal. 1932 sería su año. La Universidad Politécnica de Brunswick le concedió un doctorado *honoris causa*, el primero concedido a una mujer, en ingeniería, como inventora del método cuantitativo para medir la tensión superficial (y cuyo perfeccionamiento y los trabajos asociados le valdrían el Nobel de química a Langmuir). Ese mismo año la *Kolloid Gesellschaft* le concede el premio Leonard (junto a Devaux). Finalmente, Wilhelm Ostwald publicaría un artículo en *Kolloid Zeitschrift* ponderando la importancia de su trabajo acompañado por una autobiografía de Agnes.

Agnes Pockels moriría el 21 de noviembre de 1935 en su hogar de Brunswick. El mundo la olvidaría poco después. ●



La tabla periódica se aprende jugando

Redacción Químicos del Sur

Desde la que Mendeleiev concibió a partir de los 63 elementos existentes en aquel momento a la colorida tabla periódica de hoy ha pasado un siglo y medio de ampliaciones y mejoras. En este tiempo también se han realizado numerosas versiones de la tabla periódica. El de su 150 aniversario ha sido proclamado como el Año Internacional de la Tabla Periódica por la Asamblea de Naciones.

Y ha sido también el del lanzamiento de una baraja de cartas con sus elementos. La baraja, editada por SM, es una creación de Carmen Arribas, profesora del departamento de Materiales y Producción Aeroespacial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSIAE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), y el investigador del CSIC Bernardo Herradón, miembros de la junta de gobierno de la sección territorial de Madrid de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ-STM).

“Es una herramienta didáctica, para

que los jóvenes se lo pasen bien y aprendan química, pero también hemos pensado en los adultos, que con ella deberían refrescar sus conocimientos”, explica el investigador del CSIC Bernardo Herradón, que ha trabajado codo con codo con Carmen Arribas, de la Universidad Politécnica de Madrid, en el diseño de esta baraja tan especial editada por SM con el apoyo de la Real Sociedad Española de Química. Con ella es posible jugar al uno, al chinchón, entre otros juegos de cartas.

Está compuesta por 72 cartas: 55 de ellas corresponden a elementos químicos, 15 a científicos y científicas relacionados con la tabla, y dos son cartas comodines (en las que aparece la tabla periódica completa).

Alcalinos, boroideos y gases nobles, entre otros, para barajar, repartir y jugar a las Familias, al Uno o el más complejo de todos: el chinchón químico. Aunque para jugar no hace falta ser un experto en la materia, dice Laura Pérez Arnaez, coordinadora de Ciencias en SM: «Se puede hacer perfectamente a partir de 9 años».

«Y así, cuando los chicos y chicas tengan que estudiar la tabla periódica a

● **¿Cómo se juega?** Las cartas están diferenciadas por colores, de manera que tenemos infinitas posibilidades para jugar con ellas. En la página web indicada al final del artículo puedes encontrar las instrucciones para que puedas disfrutar del juego de las “familias químicas”, “todas para mí”, “chinchón químico” o “uno químico”. Y si se te ocurren más juegos, compártelos.

● **¿Dónde se puede conseguir?** Esta baraja forma parte de la caja de aula que ha preparado SM para los profesores de 4º de la ESO. Pero si quieres conseguirla de forma digital la puedes descargar, la recibirás en tu correo electrónico y podrás disfrutar de ella de inmediato.

La dirección es: www.grupo-sm>post>tabla-periodica

partir de 3º ESO, ya estarán familiarizados con los nombres y símbolos de los elementos, sabrán que existen periodos y familias, números de oxidación...», añade.

Porque el principal objetivo de la baraja, que no se comercializa, sino que se distribuye a profesores como recurso complementario en el aula, es precisamente el de familiarizar a los jugadores con los elementos químicos: «Que conozcan sus nombres, sus símbolos, sus características y aplicaciones y reconocer su organización en la tabla periódica. Además de descubrir el papel que científicos y científicas desempeñaron en sus descubrimientos o en sus aplicaciones». ●

La tabla periódica en un polígono industrial

Redacción QdS

En Sevilla, en el Parque Industrial Calonge, situado al Noroeste de la ciudad, en las salidas en dirección hacia Madrid, con una superficie de 45 Hectáreas y 365 empresas. Limita al sur con la Avenida de Kansas City; al oeste con la línea de Ferrocarril; al norte y oeste con la Ronda Norte, sus calles, mayoritariamente son elemen-



tos de la Tabla Periódica y algunos compuestos. Ahí va su nomenclátor: Acero, aluminio, antimonio, antracita, azogue, berilio borac, bromo, bronce,

cadmio, calamina, calcio, carbón, cloro, cobalto, cobre, cromo, estaño, fidelio, fosforo, francio, grafito, hierro, latón, magnesio, manganeso, metalurgia, níquel, oro, pirita, platino, plomo, plutonio, renio, rodio, rubidio, silicio, terbio, titanio, tuseno, uranio, zinc. No están todos, pero si bastantes, y con un cierto estilo, ya que algunos no serían los primeros en ser nombrados. ●

El libro que explica las normas lingüísticas de ortografía a través de los elementos de la tabla periódica

Redacción Químicos del Sur

Un abogado, José M^a Serrano Acitores, y un lingüista, Juan Romeu Fernández idearon esta original imagen que reemplaza los elementos para tener una mejor imagen para escribir.

Se escribe más que nunca, y se penalizan cada vez más los errores ortográficos y gramaticales, lo que daría una imagen mala de quien lo comete.

Esto los llevó a pensar que sería bueno crear una tabla en la que cada elemento sirviera como excusa para explicar de manera sencilla alguna regla ortográfica.

El modo de escribir descubre quién hay detrás de esas letras. La ortografía y la gramática esbozan la imagen del personaje que escribe. El que abre una pregunta con el signo de interrogación en un chat es tan detallista como el que al abrir una puerta hace el ademán para ceder el paso al que viene detrás. El que acaba todas las frases con un punto es tan preciso, minucioso y puntilloso como

un matemático. El que escribe como dicta la RAE es un clásico, quizá un elitista; el que pega el cambiazo a las ces para colar una ka es un punky, quizá un anarka.

Escribir tanto hace que surjan cientos de dudas. Escribir en canales nuevos pone al hablante en la misma tesitura que un conductor que agarra el volante por primera vez en el desierto. ¿Regirán las mismas normas de tráfico que en la ciudad?

La Tabla Periódica le inspiró unas reglas ortográficas. El lingüista imaginó que los elementos que aparecían, en vez de explicar el mundo por sus gases y sus metales, lo interpretarían por las normas ortográficas y gramaticales. «De un primer vistazo me salieron unas treinta asociaciones posibles», recuerda.

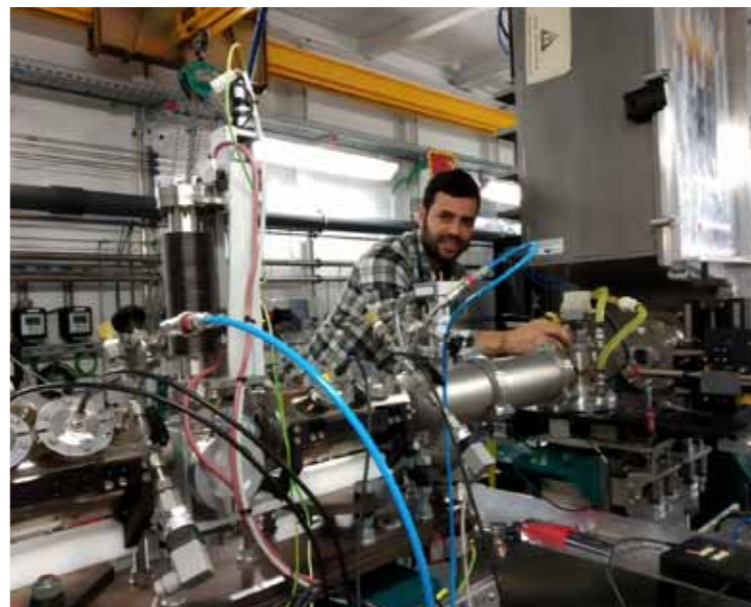
Trasladó la H del gas más liviano de la naturaleza, el hidrógeno, al mundo de las letras y contó que «la h ante -ue se puso para no confundir la u con la v». Aprovechó el Ti del titanio para contar que este pronombre nunca se acentúa y la K del potasio para decir que es prefe-

rible escribir bikini, Irak y kimono con k. Y cuando tuvo 118 normas lingüistas, las llevó a una tabla que intenta explicar la ortografía en el mismo golpe visual que la tabla periódica muestra la química.

Los cientos de horas que Romeu pasa atendiendo consultas le pusieron en bandeja las incógnitas lingüísticas más habituales. De ahí sacó la selección.

En diciembre de 2016 publicaron «La tabla periódica de la ortografía» en el blog de *sinfaltas.com*. Al instante se hizo viral y Romeu pensó que habría de bajar a la mina y echar a esos elementos más pico y más pala. Empezó a escribir artículos de cada uno en esta web, pero pronto se detuvo y decidió publicarlos en un libro: Ortografía para todos (*Jef Editores* y *sinfaltas.com*, 2017). Ahí dedica dos o tres páginas a hablar sobre cada uno porque «si sabes la explicación de una norma, es más fácil recordarla».

Si quieres ver la tabla, leer sus artículos sobre curiosidades al español, podéis visitar su página www.sinfaltas.com, y pasaréis un buen rato. ●



Doctor D. Tomás Ramírez Reina.

La Real Maestranza y la Academia Sevillana de Ciencias premian a los investigadores jóvenes en su convocatoria de 2018

D. Pedro J. Sánchez Soto

Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, CSIC-US

El pasado día 18 de junio se entregaron los Premios de Investigación “Real Maestranza de Caballería de Sevilla” y “Real Academia Sevillana de Ciencias”, en su convocatoria de 2018. Estos Premios se destinan a jóvenes investigadores que hayan realizado sus estudios e investigaciones de calidad vinculados a Sevilla en el ámbito de alguna de las ramas que cultiva la Real Academia Sevillana de Ciencias, siendo las siguientes: Biología, Ciencias de la Tierra, Física, Matemáticas, Química o Tecnología, ya sea en su aspecto fundamental o en el apli-

cado y técnico. De los candidatos a estos Premios se valoran el historial y trayectoria científica, publicaciones y todos los méritos alegados documentalmente.

En el Acto de entrega de estos Premios, el portavoz del jurado, formado por Académicos de la Real Academia Sevillana de Ciencias, destacó el alto nivel de todos los candidatos presen-



Doctora D.ª María Ramos Payán.

tados. Dicho Acto estuvo precedido de un prólogo musical a cargo de la soprano almonteña Diana Larios, que interpretó fragmentos de óperas de Puccini y Bizet. Contó con la presencia del Teniente de Hermano Mayor de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, Santiago León y Domecq, además del Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias, el profesor Dr. José Luis de Justo Alpañés, junto a varias autoridades, en esta ocasión asistió también la presidenta del Parlamento Andaluz y el delegado del gobierno, académicos, caballeros maestrantes, anteriores premiados, familiares, compañeros y amigos de los premiados. El profesor Dr. Francisco Sánchez Burgos, catedrático de Química Física de la Universidad de Sevilla, fue el encargado de

enumerar los méritos de los premiados en esta edición al ser Secretario de la Real Academia Sevillana de Ciencias, cargo que lleva desempeñando ya 17 años.

Los premiados jóvenes investigadores en esta edición, que corresponde a 2018, han sido la Dra. María Ramos Payán, el Dr. Tomás Ramírez Reina y la Dra. Macarena Ros Clemente. Los tres premiados se formaron en la Universidad de Sevilla y desarrollan proyectos de relevancia e importancia en sus respectivos campos de investigación a nivel mundial. La Dra. Ramos Payán y el Dr. Ramírez Reina recibieron cada uno Premio a jóvenes investigadores de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla; la Dra. Ros Clemente recibió el Premio Real Academia Sevillana de Ciencias, de igual cuantía.

La Dra. Ramos Payán (Sevilla, 1985), Premio joven investigadora de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, obtuvo el **Doctorado en Química con Mención Europea** en 2011 y es profesora titular de **Química Analítica** en la Universidad de Sevilla. Realizó estudios predoctorales y postdoctorales en las Universidades de Huelva, Lund (Suecia) y Copenhague. También estuvo dos años en la Universidad de Carolina del Norte (EE.UU.) como *postdoctoral associate* investigando en la Universidad Biomédica del Cáncer. Ha llevado a cabo uno de los proyectos de mayor relevancia internacional *Assesing Diabetes Management* para el diagnóstico precoz de la diabetes. Consiguió una *Beca Marie Curie* y volvió a nuestro país, con estancia en el Centro Nacional de Microelectrónica, Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM), instituto propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), donde estuvo desde 2015 a 2017. Consiguió posteriormente un contrato de



partiendo clases y dirigiendo una Unidad de Catálisis en el Departamento de Ingeniería Química de dicha universidad. Sus campos de especialización son la catálisis heterogénea, ciencia de materiales e ingeniería de reacciones. Trabaja en energías limpias y reciclaje de CO₂ siendo destacado entre los 10 investigadores jóvenes a nivel mundial en este campo en 2016 y 2017 por la Institution of Chemical Engineers. Recibió el **Premio Joven a la Cultura Científica del Ayuntamiento de Sevilla en 2017** (VI edición) en la modalidad de Doctores, siendo objeto de una *Mención especial* en el último número de esta revista (*Químicos del Sur*, número 110, junio 2019, págs. 54-55) donde se pueden encontrar más detalles de su extenso historial científico y tecnológico, además de sus trabajos más destacados seleccionados de toda su producción científica.

Por último, la Dra. Ros Clemente (Madrid, 1984), la

reincorporación Juan de la Cierva Incorporación en la Universidad de Sevilla, donde fue profesora contratada Doctor ya en 2018. Fue galardonada con el **Premio Joven a la Cultura Científica del Ayuntamiento de Sevilla en 2016**, modalidad Doctores.

El Dr. Tomás Ramírez Reina (Sevilla, 1987), Premio joven investigador de la Real Maestranza de Caballería de Sevilla, se formó en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, centro mixto CSIC-Universidad de Sevilla y completó sus estudios de **doctorado en Química** en la Universidad de Sevilla, con Premio Extraordinario, en 2014, con diversas estancias anteriores como investigador visitante en EE.UU. (Brookhaven National Laboratory) y Grecia (Institute of Chemical Engineering). Comenzó una etapa postdoctoral en la Universidad de Surrey donde es *Senior Lecturer* (profesor titular), im-

más joven de los premiados en este caso con el Premio de la Real Academia Sevillana de Ciencias, es Doctora en Biología y realizó un Master en Oceanografía en la Universidad de Cádiz, estudiando especies exóticas invasoras como cierto tipo de crustáceos, con estudios en Brasil y Panamá. En los laboratorios del Departamento de Biología Marina llevó a cabo investigaciones de gran relevancia sobre estas especies que han permitido estudiar sus aportes contra el cambio climático y la destrucción del hábitat.

Químicos del Sur felicita a estos tres jóvenes científicos premiados con estos prestigiosos galardones y los anima a proseguir sus respectivas carreras investigadoras, en las que estos “Premios a investigadores jóvenes” suponen un reconocimiento a sus méritos y trayectorias con proyección de futuro. ●



Tertulianos durante una conferencia.

Tertulia de eméritos

Desde hace algunos años hay una reunión de químicos eméritos que se reúnen todos los jueves de 12 a 14 horas en los salones del Colegio. El programa es, casi siempre, siguiendo el siguiente esquema: la primera hora se emplea para presentar un tema y debatirlo, y la segunda se toman unas copas y se habla de la actualidad o de cualquier asunto científico de tipo general que se comenta mientras se degusta la copa. Los dos últimos temas tratados han sido La inventora del wiffi, y El proceso químico y la tragedia del aceite de colza.

Generalmente son los propios tertulianos los que preparan y exponen la conferencia, de una duración de una media hora, para poder después debatirla entre los presentes. También se recurre a algún amigo que esté circunstancialmente en la ciudad y

se ofrezca a ello. Los temas son variados, con un abanico que va desde lo lúdico a lo científico.

La segunda hora de la tertulia siempre es una mesa redonda sobre los temas de actualidad generales o locales, compartiendo una copa de manzanilla o solera y unos frutos secos.



La tertulia está abierta a todos los colegiados que quiera participar.

¿Y qué es un emérito?. Por su definición parece que es un género a extinguir, ya que dice “que es una persona retirada de su cargo y que disfruta de beneficios derivados de su anterior profesión”. Situación que empieza a ser privilegiada, y no se sabe cuánto tiempo durará.

Por ello y para abrir otra tertulia, ahí va la definición de emérito:

Un emérito (del latín ex, por, y meri-

tus, mérito; ‘por mérito, debido al mérito’) es aquella persona que, después de haberse retirado del cargo que ocupaba, disfruta de beneficios derivados de una profesión, especialmente docente universitaria o eclesiástica, como reconocimiento a sus buenos servicios en la misma; beneficios que pueden ser de diversa naturaleza según el rango y la institución de que se trate. Se utiliza el término también para directores de orquesta que han servido superlativamente a la entidad que les otorga el título.

Los antiguos romanos llamaban eméritos a los legionarios licenciados que disfrutaban de los privilegios y recompensa recibida por sus buenos servicios. Usualmente, aparte del botín que pudieran haber podido amasar en las diversas campañas, el general de turno otorgaba a sus soldados predilectos grandes concesiones de terreno expropiado en los países conquistados con lo que se fundaban verdaderas urbes con el licenciamiento de soldados tras el fin de campañas importantes.

Un ejemplo de este tipo de fundación lo presenta la actual Mérida, capital de Extremadura, España, que llevó el nombre de Emerita Augusta cuando se creó en el año 25 a. C. Para el asentamiento de la nueva población, se les dio la ciudadanía romana a los habitantes de la población que ya existía previamente en el lugar. Así, el emperador César Augusto premió con esta nueva ciudad a sus hombres al finalizar las cruentas guerras cántabras, creando una próspera ciudad en la Bética —entonces englobada en la Hispania Ulterior— que más tarde se convertiría en capital de la provincia de Lusitania. ●

IN MEMORIAM

Recuerdo de los compañeros fallecidos en el transcurso de estos meses



El Ilustre Colegio de Químicos del Sur se une al dolor de los familiares por la pérdida de los siguientes compañeros. Descansen en Paz.

D. JULIO AGUADO LÓPEZ

D. FERNANDO MARTÍNEZ MORENO

D. JUSTO CASAS LUCAS

D. FAUSTINO REVUELTA GARCÍA

D. JOSÉ ALBA TORRES

D. ENRIQUE BEGINES FERNÁNDEZ

D. JOSÉ M^a. GRAGERA MANTILLA

DE LOS RÍOS

D. JULIO CASIELLES GUTIÉRREZ

D. ANTONIO TOMÁS CABALLERO

GÓMEZ

D. FRANCISCO NOGUERAS

DOMÍNGUEZ

D. JOAQUÍN TORREGROSA ANTÓN

D. JUAN GASCH GÓMEZ

Observación directa de reacciones bimoleculares de moléculas de KRb ultrafrías

Ante el interés suscitado por la noticia surgida estos días sobre la reacción química más fría realizada hasta ahora, esta redacción ha recabado información en distintos medios y lo ofrece en Noticias.

VISLUMBRANDO UN INTERCAMBIO DE SOCIOS. Cuando dos moléculas diatómicas chocan, a veces pueden intercambiar parejas. Por ejemplo, dos moléculas de potasio-rubidio (KRb) pueden producir K_2 y Rb_2 . El intermedio de cuatro átomos formado tras la colisión suele ser demasiado escaso y de corta duración para detectarlo, incluso utilizando técnicas ultrarrápidas. Hu y col. evitó este problema al estudiar la reacción a temperaturas cercanas a 0 grados Kelvin. Utilizando una combinación de espectrometría de masas e imágenes de mapas de velocidad, los autores caracterizaron directamente el complejo ionizado $K_2 Rb_2^+$, así como las poblaciones de reactivos y productos.

ABSTRACTO. Las técnicas de femtoquímica han sido fundamentales para acceder a las escalas de tiempo cortas necesarias para sondear intermedios transitorios en reacciones químicas. En este estudio, tomamos el enfoque contrastante de prolongar la vida útil de un intermedio mediante la preparación de moléculas reactivas en su estado cuántico rovibrónico más bajo a temperaturas ultrabajas, lo que reduce notablemente el número de canales de salida accesibles en su colisión mutua. Usando la espectroscopía de ionización y la imagen de mapa de velocidad de un gas atrapado de moléculas de potasio-rubidio (KRb) a una temperatura de 500 nanokelvin, observamos directamente reactivos, intermedios y productos de la reacción $40 K 87 Rb + 40 K 87 Rb \rightarrow K_2 Rb_2^+ + K_2 + Rb_2$. Más allá de la observación de un complejo intermedio de larga vida y rico en energía, esta técnica abre la puerta a más estudios de la dinámica de reacción resuelta en estado cuántico en

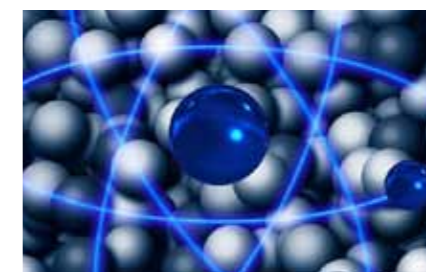
el régimen ultrafrío.

EL PROCESO. En lo profundo del caos minuciosamente organizado de un láser, a temperaturas millones de veces más frías de lo que está el espacio interestelar, Kang-Kuen Ni, investigadora en la Universidad de Harvard (EEUU), ha logrado una hazaña de precisión: obligó a dos moléculas ultrafrías a encontrarse y reaccionar, rompiendo así sus enlaces y formando unos nuevos a la temperatura más baja de la que tenemos constancia.

A 500 nanokelvins (solo unas pocas millonésimas de grado por encima del cero absoluto), las moléculas se redujeron a velocidades tan glaciales que Ni y su equipo pudieron ver algo que nadie había podido ver antes: el momento en que las dos moléculas se funden para formar otras nuevas. Es decir, consiguieron capturar una reacción química en su acto más crítico y evasivo.

LA REACCIÓN QUÍMICA QUE SURGIÓ DEL FRÍO. Las reacciones químicas están en la base del mundo tal y como lo conocemos. Por eso, comprender cómo funcionan en nivel íntimo podría ayudar a los investigadores a diseñar combinaciones que aún ni siquiera hemos podido imaginar. Así empezó todo: investigando cómo el frío podía ayudar a forjar moléculas de átomos que de otra manera nunca reaccionarían.

Enfriándolas hasta límites insospechados, ni pudo manipular las interacciones moleculares con la máxima precisión. Pero incluso en esas circunstancias, solo podía ver el comienzo de sus reacciones. Lo que sucedía en el medio y al final era una enorme incógni-



ta para lo que solo teníamos hipótesis.

Y es que las reacciones químicas ocurren en solo milbillonésima parte de un segundo, lo que se conoce como un femtosegundo. Ni la tecnología más sofisticada de nuestros días puede capturar algo tan efímero como un femtosegundo. “La mayoría de las veces”, explicaba Ni, “solo ves que desaparecen y aparecen en un momento”. No había nada parecido a una medición directa.

Hasta ahora, que gracias a las temperaturas extremadamente frías a las que el equipo de Ni ha conseguido someter a las partículas, los femtosegundos se han convertido en microsegundos. Y por muy cortos que puedan parecer los microsegundos ya son harina de otro costal. En esta ocasión, los investigadores hicieron reaccionar dos moléculas de rubidio potásico, caracterizadas por su flexibilidad, a una temperatura tan baja que, cuando entraron en contacto, se quedaron paralizadas durante microsegundos (la millonésima de un segundo). Este breve instante fue suficiente para que Ni y su equipo pudieran investigar la fase molecular en la que unos enlaces se rompen y otros se forman o, dicho de otro modo, el momento en el que dos moléculas se convierten en otra. Es decir, son lo suficientemente largos como para que Ni y su equipo vieran lo que pasaba ahí dentro. Ahora queda lo más complejo: dar sentido a los datos y poner a prueba a las mejores teorías que tenemos sobre el “agujero negro” de la reacción molecular. Esto es relevante porque las reacciones químicas son la base de los procesos de los seres vivos, de las transformaciones de la naturaleza, de la síntesis industrial o de la producción de fármacos. Por ello, conocerlas hasta el nivel más fundamental puede revelar multitud de información que podría ser útil para infinidad de procesos, como la obtención más eficiente de energía, la producción de nuevos materiales o el diseño de ordenadores cuánticos. ●

Margarita Salas, la científica española más relevante del siglo XX

D. Alberto Plaza Delgado

Licenciado en Química

La ciencia española perdió el 7 de noviembre a la bioquímica Margarita Salas, una pionera por partida doble. Primero por el impulso que la investigadora asturiana dio al estudio de la biología molecular en nuestro país, y segundo por su ejemplo como mujer en un campo predominantemente masculino como la investigación básica.

“Cuando yo empecé se pensaba que las mujeres no estábamos capacitadas para hacer investigación”, confesaba Salas en una entrevista concedida a *Teknautas* hace unos meses. “Evidentemente, a mí se me discriminaba porque pensaban que yo no valía, pero salí adelante”.

Salas, que habría cumplido 81 años a finales del mes pasado, comenzó su carrera en los años cincuenta, cuando conoció a Severo Ochoa —último premio Nobel español en ciencias— quien la orientó hacia la bioquímica, y a su marido, el también investigador Eladio Viñuela, con quien partiría rumbo a Estados Unidos para especializarse definitivamente en el estudio del fago phi29.

De aquí provendría el descubrimiento y caracterización de las ADN polimerasas, unas enzimas que resultan claves en la replicación del material genético y que han tenido desde entonces una auténtica explosión de

aplicaciones en genética o biotecnología. En estas últimas décadas, Salas, que permaneció hasta el final en su laboratorio del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa del CSIC como profesora ‘ad honorem’, ha sido autora de más de 350 artículos científicos de impacto.

Salas ha obtenido casi todos los reconocimientos que alguien en su posición puede merecer ganar, desde el Premio Nacional de Investigación Santiago Ramón y Cajal hasta el Premio al Inventor Europeo 2019, que le fue otorgado este pasado verano. Hasta el ingreso este año de la también bióloga molecular Ana María Cuervo, Salas fue la única represen-

¿QUIÉN FUE MARGARITA SALAS?

● Fue la perfecta definición de mujer pionera, referente y clave para el avance en la bioquímica y la biología molecular. Considerada la científica española más relevante del siglo XX, sirvió de inspiración a varias generaciones de mujeres investigadoras durante su formación y de ejemplo para demostrar la valía sin matiz de la mujer en la ciencia. Esta asturiana fue investigadora, doctora, docente, creadora de ocho patentes, administrativa científica, académica de la RAE y presidenta y directora de múltiples centros y fundaciones. ●



Doctora Honoris Causa en varias Universidades de Andalucía.

tante española en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

“Yo creo que si los científicos no se quieren jubilar, no deben hacerlo”, razonaba Salas a José Pichel en una entrevista. “Es decir, yo no quiero una jubilación forzosa”. Hasta el final, la científica española más relevante del siglo XX e inspiradora de muchas otras, ha mantenido su palabra. Sólo la inevitable sentencia de la muerte ha podido apartarla de su lugar en el laboratorio.

Discípula del también asturiano Severo Ochoa, Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1959, la científica Margarita Salas trabajaba en el Campus de Cantoblanco de Madrid. Nacida en 1938 en un pequeño pueblecito del concejo de Valdés, su investigación ha permitido extraordinarios avances en el campo de la bioquímica y de la biología molecular.

Tras licenciarse en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid, Salas decidió dedicarse a la carrera científica. No fue una tarea sencilla. Era una época muy difícil para la investigación en España, especialmente si eras mujer. La asturiana, sin embargo, no cejó en su empeño de dedicarse a su pasión, por lo que comenzó su tesis

doctoral bajo la dirección de Albert Sols.

En 1967, tras completar su doctorado, Margarita Salas emigró a Estados Unidos junto a su marido, el también científico Eladio Viñuela. Allí les esperaba la Universidad de Nueva York, y en particular, el laboratorio de Severo Ochoa. Durante su estancia de cuatro años en la ciudad, Ochoa comprendió la compleja situación de Salas como mujer científica. Como explica en una entrevista en *El Global*, el Nobel español decidió separarles de grupo, para que «si al menos no aprendían nada, mejoraran su inglés».

La realidad, sin embargo, era otra. Severo Ochoa compartía una preocupación: la poca ‘visibilidad’ que podría tener la científica en un mundo dominado por hombres. Al regresar a España, su marido Eladio Viñuela también era consciente de la situación en la que vivía Margarita Salas.

Por este motivo, Viñuela abandonó su proyecto de investigación, comenzando a trabajar por separado. Ella seguiría especializándose en temas de enzimología y genética, mientras que él abordaría una problemática muy grave en España, el virus de la peste porcina. ●

phi29, una invisible y potente máquina vírica

A finales de los sesenta, Margarita Salas comenzó a trabajar en el estudio del bacteriófago phi 29. Este virus, perteneciente a la familia Podoviridae, infecta a algunos tipos de bacterias. ¿Pero por qué es tan importante? Su investigación ha revelado que phi 29 posee sólo 20 genes, por lo que su maquinaria genética podría abrir nuevas posibilidades en el campo de la biología molecular. Como explicó Margarita en una entrevista en *Basque Research*, «al principio no presentían la trascendencia que podría tener la investigación de este virus». Y es que a pesar de que el bacteriófago sea muy simple, al poseer sólo 20 genes, en realidad esconde una maquinaria molecular tremendamente compleja. Partiendo de la investigación básica, el grupo de Salas demostró que podrían realizarse aplicaciones muy importantes e innovadoras. Ha sido galardonada con más de treinta premios entre

los que se encuentran la Medalla de Oro al Mérito en el Trabajo, el XL Premio Lectura Conmemorativa Jiménez Díaz o el Premio al Inventor Europeo 2019.

Salas fue la mujer que cambió la investigación en España con la implantación del desarrollo de la biología molecular. Destacó por el gran papel reivindicativo que desarrolló durante su carrera: denunció la escasa financiación que recibe la investigación en España y dio visibilidad a las mujeres de la ciencia, motivada por la fuerte discriminación que sufrió desde sus inicios en la investigación: “Para mí al principio fue muy difícil ser mujer, se me discriminaba. Cuando empecé mi doctorado en 1961 casi no había mujeres investigando en España. Se pensaba que no estábamos capacitadas para hacer investigación. Ahora superan a los hombres que empiezan un doctorado en nuestros laboratorios”. ●

FAGO PHI29

● El fago o bacteriófago phi29 es un virus de la familia Podoviridae que infecta a la bacteria *Bacillus subtilis* y otras bacterias del género *Bacillus*. Presenta un ADN bicatenario de unos 20 genes, por lo que resulta muy útil en estudios de biología molecular.

Descripción. Aunque este bacteriófago es considerado un virus pequeño, es morfológicamente complejo. La estructura de la cabeza de phi 29 se compone de una doble cápside T = 1 con simetría icosaédrica, separadas ambas capas por una fila de 5 hexámeros. Los dieciocho genes identificados en el genoma phi29 genoma han sido mapeados y, en algunos casos, los productos de los genes han sido identificados. Cinco genes ligados, cuatro de codificación para las proteínas estructurales (G, A, E, H) y uno que codifica una proteína no estructural (J), son esenciales para determinar la forma natural de la

cápside. La proteína pJ puede ser lo que se consideran proteínas “andamio”.

Historia. El equipo de Margarita Salas comenzó a finales de los años 1960 a investigar en profundidad los mecanismos de replicación del material genético y los mecanismos de control de la expresión génica, así como la morfogénesis del virus. Su pequeño tamaño y corta cadena de ADN (20 genes), permitía su estudio a nivel molecular y su complejidad lo hacía interesante para investigar su morfogénesis.

Género. El género Phi29-like viruses al que pertenece el fago 29 se puede dividir en tres grupos. El primer grupo incluye, además de phi29, fagos PZA, phi15, y BS32. El segundo grupo comprende B103, Nf y M2Y, y el tercer grupo contiene GA-1 como su único miembro. Las secuencias de ADN de los genomas completos de phi29 (grupo I) y B103 (grupo II) son conocidos, sin embargo, hasta la fecha solamente algunas partes del genoma de GA-1 (grupo III) han sido secuenciadas. ●

NOTICIAS

Margarita nació en 1938 en Canero, como queda dicho más arriba, un pequeño pueblo de la costa asturiana.

Al año de nacer su familia se mudó a Gijón, donde la niña pasó una infancia feliz junto a sus dos hermanos. Animada por sus padres a estudiar una carrera universitaria, la joven Margarita se decide por la rama científica y se traslada a Madrid para estudiar Ciencias Químicas y Medicina, aunque terminó decantándose por la primera al descubrir el fascinante mundo del laboratorio de Química Orgánica. Margarita decía que “la vocación científica no nace, se hace” y la suya surgió durante sus años universitarios.

Termina la carrera y, gracias a una carta de recomendación de su buen amigo y mentor Severo Ochoa, inicia su tesis doctoral con Alberto Sols, un excelente bioquímico de la época que en un primer momento no se tomó en serio el trabajo de la científica por el mero hecho de ser mujer. Durante esos meses, Margarita conoce también al que se convierte en el

Apuntes biográficos



Los doctores Severo Ochoa y Margarita Salas.

amor de su vida, Eladio Viñuela, y con el que se casa gracias al dinero que obtiene de una beca al terminar su tesis. Jóvenes, enamorados y sustentados por la aportación económica de otra beca, se mudan Nueva York al laboratorio de Ochoa y, tras una estada de tres años, regresan

a España para desarrollar biología molecular. Una vez aquí inician juntos una investigación sobre el fago Phi29 gracias a la financiación conseguida por Ochoa, pues en España no había dinero para investigación. Sin embargo, la sociedad machista solo valoraba a Eladio como investigador, la hacía sentir discriminada, y al ver la injusta situación que vive su mujer, este decide abandonar la investigación e iniciar otra en solitario. Y así fue como Margarita Salas dejó de ser conocida como la “mujer de” para pasar a formar parte de la historia como la científica que descubrió un nuevo mecanismo de inicio de la replicación de material genético. La bióloga se dedicó también a la docencia, llegando a tutorizar en 50 años de carrera más de 50 tesis doctorales y a convertirse en académica de la RAE. Además, a pesar de que su intención no fue nunca la de ocupar puestos científicos administrativos, terminó cediendo y aceptando este tipo de cargos en numerosas ocasiones. ●

LEGADO EN EL SECTOR TECNOLÓGICO

● Entre sus numerosas contribuciones a la ciencia destaca la determinación de la direccionalidad de la información genética, que desarrolló durante su etapa como investigadora en el laboratorio de Severo Ochoa. Pero sin duda alguna, la investigación que la convirtió en la científica española más importante del siglo XX fue el descubrimiento y caracterización del ADN polimerasa del fago Phi29, cuya altísima capacidad de amplificación del ADN hace que disponga de múltiples aplicaciones biotecnológicas. Tampoco puede obviarse su papel como docente, donde dejó un legado científico de valor incalculable formando a una gran cantidad de jóvenes científicos y reivindicando la igualdad de las mujeres en este ámbito. Salas cuenta con más de 350 publicaciones en revistas o libros internacionales y más de 10 en medios nacionales, ha desarrollado 10 patentes y realizado alrededor de 400 conferencias que permitieron transferir el conocimiento que aportó al ámbito científico. ●



Una de las últimas fotos de Margarita Salas.

CURIOSIDADES SOBRE MARGARITA SALAS

● En una entrevista en 2015, explicaba que “en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) no había habido ninguna mujer presidenta todavía” y afirmaba que era evidente que a los puestos más altos aún no habían llegado las mujeres. Al poco tiempo, Margarita Salas vio cumplido uno de sus sueños como feminista: en 2017, Rosa Menéndez pasa a dirigir el CSIC, la institución en la que Margarita desarrolló casi toda su carrera. Con una mujer por primera vez al cargo de una institución de tal calibre, la asturiana vio romper una barrera más en su incansable lucha contra el machismo. ●



TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

	I											XVIII						
1	H hidrógeno 1.008											He helio 4.003						
2	Li litio 6.940	Be berilio 9.012											B boro 10.81	C carbono 12.011	N nitrógeno 14.007	O oxígeno 15.999	F flúor 18.998	Ne neón 20.180
3	Na sodio 22.990	Mg magnesio 24.305	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Al aluminio 26.982	Si silicio 28.085	P fósforo 30.974	S azufre 32.06	Cl cloro 35.45	Ar argón 39.95
4	K potasio 39.098	Ca calcio 40.078	Sc escandio 44.956	Ti titanio 47.867	V vanadio 50.942	Cr cromo 51.996	Mn manganeso 54.938	Fe hierro 55.845	Co cobalto 58.933	Ni níquel 58.693	Cu cobre 63.546	Zn zinc 65.38	Ga galio 69.723	Ge germanio 72.630	As arsenico 74.922	Se selenio 78.971	Br bromo 79.904	Kr kriptón 83.798
5	Rb rubidio 85.468	Sr estroncio 87.62	Y ytrio 88.906	Zr circonio 91.224	Nb niobio 92.906	Mo molibdeno 95.95	Tc tecnecio 98.906	Ru rutenio 101.07	Rh rodio 102.91	Pd paladio 106.42	Ag plata 107.87	Cd cadmio 112.41	In indio 114.82	Sn estaño 118.71	Sb antimonio 121.75	Te teluro 127.60	I iodo 126.90	Xe xenón 131.29
6	Cs cesio 132.91	Ba bario 137.33	57-71 lantánidos	Hf hafnio 178.49	Ta tántalo 180.95	W tungsteno 183.84	Re renio 186.21	Os osmio 190.23	Ir iridio 192.22	Pt platino 195.08	Au oro 196.97	Hg mercurio 200.59	Tl talio 204.38	Pb plomo 207.2	Bi bismuto 208.98	Po polonio (209)	At astato (210)	Rn radón (222)
7	Fr francio (223)	Ra radio (226)	89-103 actinidos	Rf rutherfordio (267)	Db dubnio (268)	Sg seaborgio (269)	Bh bohrio (270)	Hs hassio (277)	Mt meitnerio (278)	Ds darmstatio (281)	Rg roentgenio (281)	Cn copernicio (285)	Nh nihonio (286)	Fl flerovio (289)	Mc moscovio (288)	Lv livermorio (293)	Ts teneso (294)	Og oganesón (294)
		La lantano 138.91	Ce cerio 140.12	Pr praseodimio 140.91	Nd neodimio 144.24	Pm promecio (145)	Sm samario 150.36	Eu europio 151.96	Gd gadolinio 157.25	Tb terbio 158.93	Dy disprosio 162.50	Ho holmio 164.93	Er erbio 167.26	Tm tulio 168.93	Yb iterbio 173.05	Lu lutecio 174.97		
		Ac actinio (227)	Th torio 232.04	Pa protactinio 231.04	U uranio 238.03	Np neptunio (237)	Pu plutonio (244)	Am americio (243)	Cm curio (247)	Bk berquelio (247)	Cf californio (251)	Es einstenio (252)	Fm fermio (257)	Md mendelevio (258)	No nobelio (259)	Lr laurencio (262)		

- METALES**
- Alcalinos
 - Alcalinotérreos
 - Metales de Transición
 - Lantánidos / Actinidos
 - Metales del bloque p
- METALES NO**
- Metaloides
 - Otros no metales
 - Halógenos
 - Gases nobles



Asociación de Químicos de Andalucía

Ilustre Colegio Oficial de Químicos del Sur

www.colegiodequimicos.org



International Year of the Periodic Table of the Elements

Diseño elaborado por ICOQS en el Año Internacional de la Tabla Periódica



Ilustre Colegio Oficial de Químicos del Sur

Avda. Adolfo Suárez, 22 - 1ºC • 41011 Sevilla
Tfno. 954 452 080
www.colegiodequimicos.org