

Apuntes de CIENCIA y Tecnología

Boletín de la Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España (AACTE)

Número 18, marzo de 2006

ISSN: 1577-6794

Contenido:

	Pág.
<u>CORRESPONDENCIA</u>	4
<u>NOTICIAS DE LA AACTE</u>	8
Elecciones a Junta Directiva de la AACTE: 8. Modificación de la composición de la Junta Directiva de la AACTE recién elegida: 9. Breve semblanza de la nueva Junta Directiva de la AACTE: 10. Resumen de las actividades de la Junta Directiva saliente: 11. Reunión de la Junta Directiva de la AACTE el 13 de marzo: 12; La Junta Directiva envía un cuestionario a los socios: 13.	
<u>OPINIÓN:</u>	
Encuesta sobre la situación de los investigadores Ramón y Cajal de la primera convocatoria (2001) , por la Junta Directiva de la ANIRC	14
La Universidad española de hoy: ¡gracias, Napoleón! , por Fernando de Castro	19
El verdadero nombre del metal tungsten es: wolframio , por Pascual Román Polo ...	25
El Programa Ramón y Cajal, crónica de una experiencia personal , por Pablo Aitor Postigo	32
Carta abierta de los contratados Ramón y Cajal del CSIC al Presidente del Gobierno , por el colectivo de contratados Ramón y Cajal del CSIC	34
<u>NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA</u>	36
La gripe aviar avanza por Europa: 36. Aprobado el Estatuto del Personal Investigador en Formación: 38. El índice <i>h</i> de Hirsch: 39. Galileo, el "Satélite Único Europeo": 40. El escándalo de Hwang: 41. Renovación de las tesis sobre la colonización asiática del continente americano: 42. El anuncio de los patitos de goma: 43. Las plantas, ¿una gran e insospechada fuente de metano?: 43. Nuevas calibraciones para el Carbono 14: 44. La construcción de Israel: 45. Breves: 46.	
<u>ARTÍCULO:</u>	
Origen de la vida , por Ester Lázaro	50
<u>EL RINCÓN PRECARIO:</u>	
Rincón precario , por Rosario Gil	59
Zapatero debe involucrarse personalmente en la política científica del país Conclusiones de las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores "Madrid 2006"	63
<u>CRÍTICA DE LIBROS:</u>	
"Eurekas y euforias" , de Walter Gratzer, por Germán Sastre Navarro	65



Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España (AACTE)

<http://www.aacte.es>

© 2006 AACTE

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Se pueden hacer tres tipos de contribuciones a la revista “Apuntes de Ciencia y Tecnología”: a) cartas; b) artículos de opinión; y c) artículos científicos. En todos los casos los textos y figuras deberán ser enviados por correo electrónico al director, a la dirección a.gutierrez@uam.es, o al redactor jefe de la correspondiente sección. Los ficheros de texto deberán estar en formato ASCII, MS-Word o RTF. Los ficheros gráficos podrán estar en cualquier formato de uso extendido.

A. Cartas

Las cartas dirigidas a la revista se publicarán en la sección “Correspondencia”. Su longitud no deberá exceder las 500 palabras. El contenido de las cartas deberá estar relacionado con temas de actualidad o interés relacionados con la Ciencia y la Tecnología en España, dándose prioridad a las que comenten algún artículo o carta publicado en números anteriores de “Apuntes de Ciencia y Tecnología”, así como aquellas relacionadas con algún tema debatido en cualquier foro promovido por la AACTE, como sus listas de correo electrónico (ver <http://www.aacte.es>). Una modalidad de carta podría ser un chiste o viñeta sobre algún tema científico o de política científica.

B. Artículos de opinión

La extensión de los artículos de opinión no deberá sobrepasar las 2500 palabras. Deberán tratar sobre temas científicos o de política científica de actualidad o interés. Como criterio general para la aceptación de un artículo de opinión, el Consejo Editorial vigilará que su contenido se adapte a unas normas éticas y de estilo elementales y que no resulte ofensivo o falto de respeto para personas o instituciones.

La revista “Apuntes de Ciencia y Tecnología” no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos de opinión que publica, que expresan la posición personal de sus autores.

C. Artículos científicos

Los artículos científicos no deberán sobrepasar las 5000 palabras, y deberán estar escritos en un estilo de alta divulgación, en español o en inglés. Se pretende que los artículos científicos publicados en “Apuntes de Ciencia y Tecnología” puedan ser leídos y entendidos por otros científicos no especialistas en el tema, a la vez que realizan aportaciones valiosas para los científicos que trabajan en temas afines.

Los artículos científicos deberán incluir un título –en español y en inglés–, un resumen –en español y en inglés–, una lista de palabras clave –en español y en inglés– y una lista de referencias, que irá al final del artículo. Podrán incluir tablas y figuras. Para ajustar la longitud del artículo, cada figura o tabla con el ancho de una columna equivale a 150 palabras por cada 10 cm de altura, mientras que si el ancho de la tabla o figura es mayor su equivalencia son 300 palabras por cada 10 cm de altura. La longitud del resumen no debe sobrepasar las 150 palabras.

Los artículos podrán contener resultados ya publicados, siendo en este caso responsabilidad exclusiva del autor obtener los permisos correspondientes de las revistas o libros donde hayan sido publicados para reproducirlos en “Apuntes de Ciencia y Tecnología” en forma divulgativa. El contenido de los artículos será revisado por al menos un especialista de la misma área de conocimiento o de un área afín, quien aconsejará sobre su publicación.

DIRECTOR

Alejandro Gutiérrez

SUBDIRECTORESMiguel Ángel Cambor, Rosario Gil,
Amelia Sánchez Capelo**REDACTORES JEFE**Miguel Ángel Cambor (Noticias de
Ciencia y Tecnología), Máximo Florín
(Noticias de la AACTE), Rosario Gil
(Rincón Precario), Daniel Farías
(Artículos Científicos), Germán Sastre
(Crítica de Libros)**REDACTORES**Alberto Fernández Soto (Noticias de
la AACTE), Ricardo González (Noticias
de Ciencia y Tecnología), Mónica Lira
(Noticias de Ciencia y Tecnología), M^a
Francisca López (Correspondencia),
Amelia Sánchez Capelo (Artículos
Científicos), Rosendo Vilchez (Noticias
de Ciencia y Tecnología), José Luis
Yela (Crítica de Libros)**CONSEJO EDITORIAL**Rafael Alonso, Antonio Aparicio, José
Antonio Cuesta, Eugenio Degroote,
Alberto Fernández Soto, Juan de la
Figuera, Juan F. Gallardo, Cristina
García Viguera, María Manzano, Pedro
Martínez, Arcadi Navarro, Joseba
Pineda, Ruth Rama, Rafael Rodríguez
Puertas, Luis Rull, Luis Santamaría**JUNTA DIRECTIVA DE LA AACTE**Presidente: Luis Santamaría Galdón
Vicepresidente: Rosario Gil García
Tesorero: Eugenio Degroote Herranz
Secretario: Máximo Florín Beltrán
Vocales: Cristina García Viguera, José
Antonio Cuesta, Alberto Fernández Soto

Apuntes de Ciencia y Tecnología es
una publicación de la Asociación para
el Avance de la Ciencia y la
Tecnología en España (AACTE).

<http://www.aacte.es>

Apuntes de Ciencia y Tecnología no
comparte necesariamente las opiniones
vertidas en los artículos firmados, que
expresan, obviamente, la posición de
sus autores.

Los textos publicados pueden ser
reproducidos sólo bajo autorización
expresa del Director y siempre citando
la fuente.

© 2006 AACTE

Para cualquier asunto relacionado con
la revista, contactar mediante correo
electrónico con el Director, en la
dirección a.gutierrez@uam.es

Los números atrasados pueden
consultarse en la página web de la
AACTE: <http://www.aacte.es>

Empieza la andadura de una nueva Junta Directiva en la AACTE, la cuarta desde que se formó la asociación. Esta nueva JD parte con entusiasmo, como demuestran sus primeras iniciativas –ver la sección de *Noticias de la AACTE*–, tratando de dar continuidad a la febril actividad de sus antecesores y a la trayectoria de la asociación. Dicho entusiasmo se justifica, además, por los recientes síntomas de progreso del sistema español de I+D, o por la excelencia de nuestros investigadores jóvenes, pero también por la rebeldía contra un presente esclerotizado, burocratizado e injusto, y por la esperanza de un futuro mejor.

Ejemplos positivos hay muchos, aunque en lento goteo, y la AACTE ha contribuido de forma significativa, complementando la labor de otras asociaciones más reivindicativas, como ANIRC y FJI-Precarios. Así, cabe destacar la estructuración incipiente de una carrera investigadora coherente, a través de los programas “Juan de la Cierva” y “Ramón y Cajal”, o la reciente decisión de transformar los dos últimos años de beca predoctoral en contratos. Resulta esperanzador el desarrollo, por algunos organismos de investigación, de normativas internas que promueven la contratación por méritos; también la anulación de oposiciones irregulares y la creación de una comisión de ética en el CSIC, una ley de habilitación diseñada para controlar el nepotismo y la endogamia predominantes en las oposiciones de las universidades españolas, el aumento presupuestario en investigación y las iniciativas para potenciarla en el seno de la empresa privada. Desgraciadamente, todos estos aspectos tienen luces y sombras, lo que demuestra que nuestras administraciones no han conseguido aún entender completamente la importancia de la ciencia y la adquisición y transmisión de conocimiento.

Pero queda mucho camino: seguimos en el vagón trasero de Europa. En algunas CC.AA se invierte menos del 0,5% del PIB en I+D (menos que muchos países en vías de desarrollo). Las perspectivas de la carrera científica en España siguen siendo insuficientes para entusiasmar a los jóvenes investigadores. La exigencia de movilidad no es coherente con el nepotismo y la endogamia que bloquean los puestos. Las abultadas tasas de financiación de proyectos en convocatorias competitivas apuntan hacia el populista “café para todos”, coexistiendo con falta de transparencia en la evaluación, recortes arbitrarios en los presupuestos concedidos y, aún peor, con que mucha financiación sigue sin estar sujeta a evaluación competitiva. La participación en programas internacionales está presidida por la improvisación y el provincialismo (recortes masivos en la contribución española a los programas europeos EUROCORES y SDIG/EMBO). Los nuevos programas potencian la creación de grandes grupos con criterios de autoridad, en lugar de apostar por la calidad de los investigadores jóvenes y la productividad de los grupos de pequeño tamaño.

A pesar de su pequeño tamaño, la interdisciplinariedad de la AACTE y la motivación y altruismo de sus socios determinan nuestro compromiso con una discusión argumentada y objetiva, necesaria en un entorno político y mediático contaminado por el recurso al descrédito y el argumento de autoridad. Si los investigadores no nos basamos en el argumento de la razón, si no apreciamos la riqueza de la discrepancia, ¿cómo convencer a la sociedad de que invierta en nuestro trabajo y confíe en nuestro criterio? Precisamente porque la diversidad es nuestro mayor capital, dependemos de un esfuerzo de tolerancia y objetividad para emplearlo en iniciativas y análisis efectivos. Catalizar este esfuerzo es la finalidad de las líneas de actuación propuestas por la nueva JD, presentadas en este número.

CORRESPONDENCIA

Financiación europea: ¿excelencia o solidaridad?

En el Consejo de Observatorios Alemán, al que pude asistir hace poco, hubo una ronda de discusiones bien interesante. El representante de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, equivalente a la NSF norteamericana) explicó la discusión de fondo en Bruselas. Los países meridionales quieren que los criterios de reparto de los fondos de investigación incluyan elementos de desarrollo regional, o sea, que se penalice a regiones ricas y se favorezca a las propuestas que lleguen de zonas más deprimidas. Por supuesto, el Reino Unido o Alemania no comparten en absoluto esa visión y argumentan que los fondos han de asignarse por criterios puramente científicos, donde se garantice que el dinero se gasta adecuadamente. Y ahí tenemos la discusión, que tiene un problema filosófico de fondo: apoyar a la excelencia y por tanto financiar a grupos en zonas asentadas y con masa crítica investigadora, o intentar redistribuir los fondos en Europa para apoyar a los grupos de investigación de regiones menos desarrolladas. De hecho, el “truco” de usar fondos FEDER para contratar personal investigador en España va en esa línea.

No estoy de acuerdo en que España tenga miedo de una competición libre: en programas como el EURYI Award los españoles -casi siempre con nombre catalán, por cierto- salen normalmente muy bien parados, y en relación con el gasto de I+D del país y su número de investigadores las propuestas suelen tener bastante éxito en los programas europeos. Ahora bien, no tengo estadísticas a mano para comparar con el 46% de éxito que tienen las propuestas a programas europeos que salen de la Sociedad Max Planck. También hay que indicar que la Sociedad Max Planck no envía tantas solicitudes de proyectos europeos porque su financiación básica es excelente y no está sometida a vaivenes políticos (el instituto donde trabajo solamente tiene un 5% de su presupuesto anual procedente de fondos europeos, cuando otros institutos “hermanos” en los Países Bajos, por ejemplo, superan el 50% de

su presupuesto). En otras palabras, en muchos casos no merece la pena someterse a la burocracia europea porque el dinero llega abundantemente desde Múnich (sede de la Sociedad), sólo se hace cuando se quiere reforzar una cooperación intraeuropea o cuando se está seguro de que va a funcionar.

*Eduardo Ros
Socio de la AACTE
Max-Planck-Institut für Radioastronomie (Bonn,
Alemania)*



Respuesta de los investigadores Ramón y Cajal a Violeta Demonte

El pasado 14 de febrero de 2006, Violeta Demonte, directora general de investigación, envió al diario ABC algunas puntualizaciones a un reportaje publicado con el título “Fuga de investigadores”. En dicha carta se defiende la importancia del programa I3 de incentivación a la contratación de investigadores de méritos acreditados, y se afirma que se han “abierto todas las posibilidades para que los Ramón y Cajal encuentren acomodo definitivo en nuestro sistema”. En relación con esta carta, los abajo firmantes, investigadores Ramón y Cajal, deseamos hacer constar lo siguiente.

El programa Ramón y Cajal (RyC) fue lanzado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología como una novedad en el marco de la política científica española y esa novedad residía en su espíritu de estabilización tras las correspondientes evaluaciones externas, recogido en el término “tenure track”. Sin embargo, los OPIS y universidades que se acogieron al programa, lejos de hacer una planificación de crecimiento de su personal investigador y en función de ello proceder a la contratación, utilizaron el programa RyC como un medio más de reclutar científicos con una trayectoria sólida sin prever en ningún momento su continuidad laboral.

Los ministerios de los que ha dependido el programa no han tomado ninguna medida al

respecto. Ahora se lanza el programa I3, que pone de manifiesto la gravedad de la situación de la ciencia en España: es necesario incentivar la contratación de buenos investigadores (que ni siquiera así está garantizada). Sin embargo, las afirmaciones que hace la Sra. Demonte no son en su totalidad aplicables a los RyC del CSIC en tanto en cuanto (1) el programa I3 solamente favorece a aquellos investigadores del CSIC que previamente han obtenido una plaza estable; (2) es cierto que el número de plazas estables ofertadas por el CSIC ha aumentado en los dos últimos años, sin embargo en el período 2001-2003 solamente se generaron 180 plazas estables frente a los 525 contratados RyC que esta institución absorbió y este desfase aún no ha sido corregido; (3) cualquier investigador, como es lógico, puede optar a estas plazas, mientras que los contratados RyC del CSIC difícilmente pueden optar a plazas en la Universidad al no cumplir los requisitos de docencia necesarias para las mismas; y (4) a diferencia de lo que ocurre con la Universidades, el CSIC depende directamente del MEC, con lo que cualquier política de incremento de capital humano que quiera hacer su ministerio la puede hacer de forma directa.

El resultado final de todo esto es que 67 científicos están a punto de acabar su contrato en el CSIC sin ninguna posibilidad, por el momento, de continuidad. Y eso no se debe, como parece desprenderse de la mencionada carta, a su escaso nivel científico. A diferencia de lo que ocurre con el resto de científicos ya estabilizados, los RyC están siendo evaluados de forma positiva y continua por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, la máxima institución nacional encargada de valorar la excelencia científica. ¿Dónde está el plan de choque al que se comprometió el Presidente Rodríguez Zapatero en su discurso de campaña electoral en el CSIC? ¿Realmente el programa I3 es “el paso siguiente al Programa Ramón y Cajal en la definición y desarrollo de la carrera investigadora” tal y como afirmó la Sra. Demonte en su comparecencia en el congreso el 27 de abril de 2005?

Ahora sólo queda esperar que el gobierno cumpla sus promesas electorales para que en España se alcancen los parámetros, tanto en recursos humanos (estamos a la cola de Europa en la relación nº investigadores/nº de habitantes) como en recursos destinados a I+D+I civil que le corresponderían por su desarrollo económico. Estamos completamente de acuer-

do en que no pueden cometerse ilegalidades en el acceso a la función pública. Siempre hemos defendido que el programa Ramón y Cajal fuera administrado por las instituciones como un “tenure track”. Creemos que ya va siendo hora de que en España se defina una verdadera carrera científica, de modo que los investigadores que demuestren su valía con las correspondientes evaluaciones externas no trabajen con la losa permanente de un futuro laboral incierto y condicionado por las interferencias de criterios ajenos a la calidad científica en ese acceso a la función pública.

*Inés Sastre, Manuel Carmona, Ana M. Mancho, Conxita Avila, Francisco J. Alonso, Jorge Cassinello, Rosa M^a Calvo, Juan F. Jiménez, Sonia Ramos, Miguel A. Pérez, Víctor Peralta, Margarita Díaz, Ricardo Madrid, Olga Muñoz, Mónica Luna, José M^a Pérez-Victoria, Javier Méndez, *Narciso Benítez, Pablo J. Zarco, Silvia Gallego, Carlos Saavedra, Aurora Nogales, *Alberto Fernández, Edgar Fernández, Antonio Donaire, Ana M^a Fernández, Agustina Asenjo, Luis Gonzalez, Paula Suárez, M^a Pilar de Lara, Margarita Sáiz, Domingo F. Barber*

**Socio de la AACTE*

Investigadores Ramón y Cajal en diversos centros



Carta del Colectivo de Investigadores Ramón y Cajal del CSIC a la Comisión de Educación y Ciencia del Congreso

Ustedes son sin duda conocedores del Programa “Ramón y Cajal”, iniciado en 2001 como una nueva política de recursos humanos en I+D para la integración de doctores altamente cualificados y con mucha experiencia en el sistema español de ciencia. Este Programa ha sido un éxito para la I+D española, según diversas fuentes, entre ellas el MEC. El External Peer Review Panel del Plan Estratégico del CSIC ha escrito: “In this regard hiring of RyC fellows to permanent position is encouraged since this younger personnel has been selected by an international panel and is in general of very high quality. ... The RyC program is excellent in recruiting young, promising researchers truly from the international market. These researchers lead most important lines of research in various CSIC Institutes and are instrumental in improving the level of research at CSIC towards international standards. This program should be continued and strengthened, in the sense that RyC should

become almost a necessary step, in any case a reference for quality, for the career of a CSIC permanent staff. However, the Panel stresses that there are weaknesses in this program which should be addressed. First of all this program should not depend on the uncertainties of policies and should be made a structural part of the Spanish research system. These fellowships should track to a permanent position.”

Sin embargo, trascurridos 5 años desde su inicio, el periodo de contratación de los investigadores de la primera convocatoria se acaba, precisamente cuando nos hallamos en nuestro mejor nivel de producción científica. El MEC instauró un sistema de evaluación de esta producción, que nos ha evaluado positivamente en todos los casos. Pero el MEC no previó un sistema de integración efectivo válido al fin de los contratos. Recientemente, el MEC ha puesto en marcha el programa I3, que espera que sirva de solución. Nosotros investigadores “Ramón y Cajal” no estamos de acuerdo. Este Programa está todavía indefinido en su aplicación, que depende de la política de las Comunidades Autónomas y sus universidades, en la mayoría de los casos. En los OPI's su aplicación no va a solucionar el problema. En concreto, en el CSIC, los contratos de 57 investigadores “Ramón y Cajal” se terminan en unos meses, mientras el programa I3 se aplicará a incrementar la dotación de los Científicos Titulares que han accedido a la Función Pública en anteriores convocatorias. Como pensamos que la política científica es una cuestión de Estado que debe interesar a su Comisión, les ponemos al corriente de esta problemática, que amenaza con echar a perder los frutos de la iniciativa más ambiciosa en la política de recursos humanos en I+D en España.

Javier Alonso, Nora Butta y José Gaité

En nombre del Colectivo “Ramón y Cajal” del CSIC



¡Contrato al fin..., tras dos años!

En enero de este año he vuelto a España con un contrato a través del cual recupero, de cierta forma, el contrato Ramón y Cajal que me fue concedido en la convocatoria de 2003, pero que no pude disfrutar al negarse a firmar el contrato, en el último momento, el director del centro al que me incorporaba (R. Gredel), tal y

como ya se expuso en el número 11 de esta revista.

Quiero dar las gracias a quienes me han apoyado y ayudado durante estos dos años, especialmente a los miembros de la antigua Junta Directiva de la ANIRC (Asociación Nacional de Investigadores Ramón y Cajal), ya que fue durante su mandato cuando surgió este problema.

El contrato que disfruto actualmente se ha obtenido a través de una Acción Complementaria, tal y como propuso D. Salvador Ordóñez, Secretario de Estado de Universidades e Investigación (MEC). Para su decisión fueron de gran ayuda las cartas enviadas por la ANIRC, la Sociedad Española de Astronomía, la de Física y la de Matemáticas. Durante todo este tiempo fue esencial el apoyo del Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC), centro al que me he incorporado.

Cuando, hace algo más de un año, las negociaciones parecían haber fracasado, alguien se puso en contacto con un periodista de La Razón, informándole sobre mi caso. Su artículo llamó la atención del personal del MEC de tal manera que a las pocas semanas D. Salvador Ordóñez me concedió una entrevista, en la que me expuso la que ha sido la solución al problema.

Reitero mi agradecimiento a todos los que me han ido ayudando en estos dos años, y muy especialmente a quien con tanto acierto se puso en contacto con La Razón (he visto que un periodista puede guardar muy bien un secreto).

Matilde Fernández

Instituto de Astrofísica de Andalucía (Granada)



Las zanahorias no funcionan sin palos

En El País del 6 de febrero, Tomás Ortín Miguel hablaba con sobra de juicio sobre el palo y la zanahoria. El artículo se titulaba “Mejores universidades para España” y destacaba la falta de representación española entre las mejores universidades del mundo. Para paliarlo pedía que nos fijáramos en lo que hacen esas universidades consideradas punteras; todas subvencionadas de diferentes formas y prácticamente todas del mundo anglosajón. Destacaba que en ellas trabajan los mejores investigadores debido al continuo esfuerzo por atraerlos. Justamente lo que falta en las españolas.

Parece que el secreto del éxito no es tal, sino algo evidente y sencillo. Y en España se inició un programa que parecía destinado a entrar por el camino requerido: el Programa “Ramón y Cajal”, basado únicamente en la calidad científica, abierto a todas las nacionalidades, extraordinariamente competitivo, con procesos de evaluación serios y continuados por parte del Ministerio, con prestigio internacional, con contratos de larga duración que deberían servir para la estabilización de estos investigadores en las universidades y centros de investigación.

Pero el Ministerio parece que sólo estuvo dispuesto a soltar el dinero y desentenderse, bajo la excusa de la autonomía universitaria que recordaba Violeta Demonte en un reciente artículo en “ABC”. Sin embargo, fue el propio Ministerio quien faltó a su primera obligación, que era crear un sitio legal a la nueva figura. Es cotidianamente recordada por los servicios jurídicos de las universidades la deficiente técnica normativa empleada por el artículo 48.1 de la LOU, que se olvidó de mencionar la nueva figura contractual cuando estableció las seis modalidades bajo las que se podía establecer un contrato docente universitario, y eso que era una figura expresamente prevista en el propio texto legal. Así es que los “Ramón y Cajal” son desconocidos, olvidados y obviados por las instituciones universitarias que, en muchos casos, los colocan al nivel del personal de administración, en otros de los becarios, incluso predoctorales, y en todos tienen problemas incluso para participar en los procesos electorales por carecer de “casilla” donde situarnos.

A pesar de la excusa de la autonomía universitaria, sería una doctrina absolutamente innovadora que una institución pública pague y no pueda exigir: ¿no pagó para cinco años?, pues que exija, que evalúe el correcto funcionamiento de las universidades y centros de investigación. Ya que el propio Ministerio no acertó a ofrecer los medios para encajar la figura, que se ocupe de hacerlo ahora, y, sobre todo, que tenga un plan de actuación respecto a los investigadores que se molesta en evaluar

periódicamente, pues, si no, tanta evaluación ya hecha no servirá para nada. Además, se obliga al investigador, a quien se ha mirado con lupa previamente, a proceder a gastar más tiempo, papel y burocracia, en cumplir los requisitos de habilitación o acreditación para acabar en el mismo sitio que al resto de los mortales, que no habían pasado por ninguna de las evaluaciones previas. En el citado artículo se decía con acertado criterio: “a los beneficiarios del Programa Ramón y Cajal sólo se les ofrecen nuevos procesos selectivos cuyos baremos favorecen a los que han seguido la vía tradicional” y, añadido yo, no se tienen en cuenta las evaluaciones que a ellos les son exigidas; ¡si hasta alguna vez se quiso suponer que queríamos privilegios! Cuando no hay nadie en la universidad española tan evaluado y con tan pocos beneficios, pues ni acceso a los sexenios tenemos.

Alguien recordaba cómo el Ministerio sí pudo actuar en otras ocasiones, por ejemplo en el caso de los “PNN”, y ahora, cuando hay dinero por el medio, ¿no se atreven con “el palo”? –“nadie les exige más (faltan palos)” se decía en el artículo- ¿no están dispuestos a exigir siquiera una respuesta correcta de las instituciones? No se puede pretender convencer a nadie de que se puede usar dinero público indiscriminadamente, sin exigir resultados, como se hace con el propio investigador. Ortín recordaba que “cada profesor-investigador mal escogido despilfarrará el dinero público 35 años e influirá negativamente sobre 35 promociones de alumnos”. El Ministerio teme menos enfrentarse a un grupo numeroso pero menos fuerte que las universidades y centros de investigación, aunque la lógica sea tan aplastante como la que está implícita en esta situación: pagan y no pueden exigir ¡ellos sabrán por qué!

Ángeles Lario
UNED (Madrid)



NOTICIAS DE LA AACTE

Elecciones a Junta Directiva de la AACTE

[M.F.] Como sabéis, con el cambio de año hemos celebrado Elecciones a Junta Directiva (JD) de la asociación. Esta fue la única candidatura presentada y estos los resultados obtenidos:

Presidente: Luis Santamaría Galdón.

Vicepresidenta: Rosario Gil García.

Tesorero: Eugenio Degroote Herranz.

Secretario: Máximo Florín Beltrán.

Vocales: Cristina García Viguera, José A. Cuesta Mariscal y Alberto Fernández Soto.

Votos posibles: 139.

Votos emitidos: 30.

Participación: 21.58 %.

La participación fue algo menor que en las votaciones del verano pasado para la aprobación de los nuevos estatutos. Hay que destacar los problemas de funcionamiento de la Comisión de Candidaturas, resueltos gracias a la buena voluntad y la generosidad de Rafael Alonso, al que hay que agradecer no tanto haber cumplido con su deber, sino haber ido más allá, cargando sobre sí la responsabilidad de otros, y además con éxito.

Aunque las elecciones se desarrollaron en periodo vacacional, los niveles de participación no difieren demasiado de elecciones anteriores. Es evidente que la representatividad y la capacidad de actuación de la AACTE están muy limitadas por su pequeño tamaño y la escasa actividad de muchos de sus socios, por lo que sería conveniente un mayor nivel de compromiso y la colaboración de todos para llevar a cabo las diferentes iniciativas que surgirán en este periodo. Algunas de estas iniciativas están recogidas en la propuesta de líneas maestras de actuación de la nueva JD.

Líneas maestras de actuación de la nueva JD para los próximos dos años

En cuanto la nueva JD tomó posesión de sus cargos, fue presentada una propuesta de actuación para el periodo de dos años que se iniciaba, que a continuación se reproduce:

Hemos intentado formar una candidatura que, en la medida de lo posible, represente las diferentes sensibilidades que existen dentro de la AACTE, de modo que los debates de la lista puedan reproducirse dentro de la propia Junta haciéndola más próxima a los socios.

Durante el período precedente, la AACTE ha desarrollado una importante labor, tanto como apoyo experto a aquellos agentes involucrados en el diseño y ejecución de las políticas de Ciencia y Tecnología, como de denuncia y defensa de quienes se han visto perjudicados por las deficiencias de dicho sistema (por ejemplo, en contratación, financiación, evaluación, etc.). Para el próximo período proponemos, además de continuar con estas líneas de actuación, trabajar en la consolidación de nuestra imagen como asociación con opinión experta multidisciplinar, en el establecimiento de una red de relaciones nacionales e internacionales y en alcanzar una proyección de nuestro mensaje en los medios de comunicación.

Para ello, estamos dispuestos a poner en marcha las siguientes iniciativas:

- 1. Elaborar un informe bianual del estado de la Ciencia y la Tecnología, contando a partir de la fecha en la que se completaron las Recomendaciones Estratégicas, basándonos en el grado de acercamiento a los objetivos marcados en ellas y en los informes elaborados por los Defensores del Investigador (ver punto 2). Dicho informe será presentado a los medios de comunicación, las administraciones públicas y los actores sociales implicados.*

2. **Crear la figura del Defensor del Investigador en la AACTE**, cargo que podría ser elegido por rotación anual obligatoria, a quien remitir los casos de incumplimiento de los principios generales que defiende la AACTE (tales como endogamia y abusos de poder en la investigación española, falta de eficiencia en el uso de la financiación pública, ataques a la dignidad laboral de los investigadores, falta de igualdad y transparencia en la evaluación de plazas de investigador y profesor universitario y de las solicitudes de financiación para proyectos, etc.). Su labor sería la de recopilar información sobre los distintos casos y emitir informes anuales, que serían incorporados al informe sobre el estado de la Ciencia y la Tecnología en España.
3. **Elegir**, una vez al año y por votación entre los socios, **un tema clave sobre el que elaborar un “white paper”**, que también sería presentado a los medios de comunicación (por ejemplo, gripe aviaria, código ético en la publicación de resultados y su autoría...). En dicho tema debería trabajar una comisión de voluntarios.
4. **Proyectar la imagen de la AACTE y cultivar su influencia** a través de contactos con otras asociaciones científicas afines, nacionales e internacionales. Dentro de esta línea de actuación, nuestros dos primeros objetivos concretos son:
 - a. Participar activamente en los foros internacionales de debate sobre los fondos destinados al European Research Council y el seguimiento del cumplimiento de las sugerencias presentadas en la Carta Europea del Investigador.
 - b. Coordinarnos con las diferentes sociedades científicas españolas, proponiéndoles la inclusión de un link a nuestra página web y nuestra revista en sus correspondientes páginas web.

Estas iniciativas son tan solo sugerencias concretas de actuación, que están por supuesto abiertas a debate y deberían contar con el apoyo y participación de los socios para llevarse a cabo. Un apoyo que será además imprescindible para seguir avanzando en el funcionamiento diario de la AACTE. Por todo ello, queremos pedirles que expreséis vuestra opinión participando en él. El grado de apoyo de cada JD es una expresión de la voluntad real de los socios de participar en las acciones que se llevarán a cabo. De ellas depende que las ideas que defendemos vayan saliendo adelante.

Modificación de la composición de la Junta Directiva de la AACTE recién elegida.

[Rosario Gil] A mediados de febrero, cuando la nueva JD electa apenas había iniciado su andadura, Eugenio Degroote se vio obligado a dimitir por motivos de salud. Cuando aceptó formar parte de la candidatura, Eugenio era consciente de su delicado estado de salud, a pesar de lo cual decidió hacer el esfuerzo de dedicar parte de su tiempo a la AACTE. Sin embargo, cuando los médicos le recomendaron reposo, con buen criterio decidió dejar su lugar y dedicar todo su tiempo a mejorarse. Los demás miembros de la nueva JD sentimos mucho su dimisión ya que, inasequible al desaliento, siempre ha sido una persona muy activa dentro de la asociación y ha mantenido su compromiso, por lo que su experiencia e ilusión nos sería de gran ayuda como elemento dinamizador de la JD y de la AACTE en su conjunto.

Nuestros Estatutos, en su artículo 30, estipulan que *las vacantes que, entre elecciones, se produzcan en la Junta Directiva serán ocupadas provisionalmente por designación del Presidente, previa consulta a la Junta Directiva, de entre las listas presentadas en la última elección para el cargo vacante y, si no fuera posible o no aceptara el interesado, de entre los Miembros Ordinarios y hasta la inmediata siguiente elección.* Por ello, siguiendo el procedimiento descrito, y puesto que no había ninguna candidatura alternativa, se propuso a Purificación Carrasco Valero que ocupara un puesto en la JD, que amablemente aceptó. El puesto de Tesorero está actualmente ocupado por José A. Cuesta, mientras que Purificación Carrasco ocupa el cargo de Vocal.

Breve semblanza de la nueva Junta Directiva de la AACTE

[M.F.] Dado el carácter virtual de esta asociación, es interesante hacer una breve reseña biográfica de los componentes de la actual JD:

- **Luís Santamaría.** 39 años y dos hijos (una niña de 6 y un niño de 4). Biólogo, especializado en ecofisiología de plantas acuáticas, relaciones planta-animal, ecología evolutiva y gestión adaptativa. Estudios universitarios en la Universidad Complutense y Autónoma de Madrid. Doctorado y postdoc en el Instituto de Ingeniería Hidráulica y Ambiental (IHE) de Delft (Holanda). Postdoc, investigador de plantilla e investigador senior en el Instituto Holandés de Ecología. Ramón y Cajal de la primera convocatoria y científico titular en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados del CSIC.
- **Sari Gil.** 41 años, casada y con dos hijas de 15 y 8 años. Farmacéutica, especializada en genómica evolutiva y contratada RyC de la Universitat de València. Formada en esta universidad, en el Departamento de Microbiología. Postdoc de más de 3 años en Genética Humana en la Universidad de Utah. De vuelta a España, contratada en una empresa cervecera y de nuevo en la Universitat de València, en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular primero y ahora en el Instituto Cavanilles. Tras 13 años de investigación molecular con levaduras, lleva 4 trabajando en evolución genómica de bacterias. “Reciclada” en Genética tras dos oposiciones a titular en Microbiología.
- **Máximo Florín.** 43 años, un hijo de 7 años y una hija de 3. Biólogo Ambiental. Becario de proyectos en el Dpto. de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) durante años. Dos años de postdoc del MEC en el Departamento de Ecología Vegetal y Biología Evolutiva de la Universidad de Utrecht en 1997-1998, y varias estancias más cortas en Francia, Alemania... Contratado de Incorporación en la UAM en 1999. Profesor Titular de Universidad y Subdirector de la Escuela de Caminos de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) desde 2003, a la que se incorporó como profesor asociado en 2000. Investiga sobre el funcionamiento de los humedales; en reconversión a la ecología de poblaciones después de años como ecólogo de sistemas / procesos.
- **Cristina García Viguera.** 44 años, casada y con una hija. Licenciada en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid y Dra. en CC. Químicas por la Universidad de Murcia. Trabaja en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos, sobre alimentos de origen vegetal (compuestos bioactivos). Postdoc en Inglaterra, un tiempo en la Universidad de Oxford y otros 2 años en el Institute of Food Research de Reading, tras lo que obtuvo contratos de Incorporación del MEC y Colaborador del CSIC. Actualmente es Investigador Científico del CSIC desde hace 2 años y pico. Editora regional de una revista y Honorary Meeting Secretary de la PSE. Dirige un grupo de investigación con un reciente Ramón y Cajal y 4 becarios predoctorales, formando parte de un grupo mayor con 6 investigadores en plantilla, 3 postdocs y 12 becarios predoc.
- **José Antonio Cuesta.** 40 años, casado con dos hijas. Biólogo, especializado en temas de zoología-taxonomía, ecología, técnicas moleculares, actualmente contratado Ramón y Cajal, pero pendiente del nombramiento como Científico Titular de la última convocatoria del CSIC. Licenciado por la Universidad de Sevilla, tesis entre la Universidad de Sevilla y el Instituto de Ciencias Marina de Andalucía (CSIC), y postdoc en Lafayette, EE.UU. Candidato en varios concursos de méritos irregulares para plazas de profesor contratado, recurridos y ganados en tribunales.
- **Alberto Fernández Soto.** Asturiano, 36 años, casado con dos hijas. Astrónomo habilitado, contratado Ramón y Cajal en la Universidad de Valencia. Formado en Cantabria y postdoc en Nueva York, Sydney y Milán.
- **Purificación Carrasco.** 32 años (aunque le gustaría más tener 18), y una hija de 3. Bióloga, con especialidad en Bioquímica. Empezó como colaboradora en el Departament de Genètica de la Universitat de València, pero dejó la evolución de virus por falta de financiación. Tras su

Tesis sobre la respuesta a estrés en levaduras en el Departament de Bioquímica y Biología Molecular de la misma universidad, en su postdoc ha vuelto a la evolución experimental de virus de plantas, pero ahora en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), centro mixto de la Universitat Politècnica de València y el CSIC.

Como se puede observar, el perfil medio del actual miembro de la Junta Directiva de la AACTE es un investigador de 40 años con un par de hijos que ha pasado por varias instituciones y ha realizado un postdoc en el extranjero, habiendo llegado recientemente (o no) a funcionario del CSIC o de la universidad después de algunas escaramuzas contra el sistema y años de precariedad.

A pesar de semejante homogeneidad personal y profesional, la formación de la candidatura ha estado regida por otros criterios, tratando de hacerla más próxima a los socios y representativa. Mas concretamente, estos criterios fueron: 1) personas comprometidas, 2) con voces críticas de diferentes enfoques, 3) con distintos tipos de vinculación con sus Centros de trabajo, 4) representantes de ambos sexos, 5) con pertenencia a distintas áreas investigadoras, y 6) de distintas zonas geográficas; “nos llegó a preocupar que hubiera demasiados valencianos, demasiados RyC, pocas mujeres...”, en palabras de la vicepresidenta de la AACTE, principal artífice de la candidatura. La realidad puso las cosas en su sitio, y otros socios consultados con los mismos criterios declinaron su participación.

Resumen de las actividades de la Junta Directiva saliente

[Rosendo Vilchez y Rosario Gil] Como en anteriores ocasiones, la nueva Junta Directiva de nuestra asociación recoge el testigo de la JD anterior, ya que tres de sus actuales miembros (Luís Santamaría, Rosario Gil y Máximo Florín) ya formaron parte de aquella. En reconocimiento al trabajo y a la dedicación desinteresada de los miembros que han abandonado la dirección, recordamos aquí algunas de las principales actuaciones del equipo que fue presidido y liderado por Amelia Sánchez Capelo, y en la que formaron parte Jordi Pérez Tur como Vicepresidente, Pablo Aitor Postigo Resa como Tesorero, Rosendo Vilchez Gómez como Secretario y Germán Sastre Navarro como Vocal:

• Invierno 2003/2004:

- Constitución de la Junta Directiva, presidida por Amelia Sánchez Capelo, a principios de diciembre de 2003. El equipo de dirección está compuesto además por Jordi Pérez Tur, Pablo Aitor Postigo, Rosendo Vilchez, Germán Sastre, Máximo Florín y Rosario Gil.
- Elaboración de las «*Recomendaciones Estratégicas*», que fueron presentadas a varios de los partidos políticos (CiU, PP y PSOE) que concurrían a las elecciones generales que se celebraron en marzo de 2004. Fueron publicadas en el *Apuntes de Ciencia y Tecnología n° 10*. La presentación de estas recomendaciones también apareció como noticia en el diario El País (23 de febrero de 2004).
- Participación en las II Jornadas de Jóvenes Investigadores, organizadas por la FJI/Precarios, que se celebraron en Zaragoza los días 12 y 13 de febrero.

• Primavera 2004:

- Creación de la Comisión Investigación-Empresa, integrada por Ángel Cebolla (como coordinador), Rafael Rodríguez y Ruth Rama.
- Reunión con D. Rolf Tarrach Siegel, antiguo presidente del CSIC, el 10 de mayo de 2004.
- Constitución de las Áreas Temáticas para una mejor organización de la Asociación, con el fin de facilitar la planificación de nuevas iniciativas y canalizar mejor las necesidades científicas de la AACTE. El listado fue publicado en *Apuntes de Ciencia y Tecnología n° 11*.

• Verano 2004:

- Reunión con D. Salvador Ordóñez Delgado, Secretario de Estado de Universidades e Investigación, el día 5 de julio de 2004. Durante dicha reunión se le hizo llegar la propuesta

de normativa sobre conflicto de intereses elaborada desde la AACTE, y que fue publicado en *Apuntes de Ciencia y Tecnología nº 12*.

- Elaboración de un informe sobre la situación de la I+D en España a petición del Instituto de Desarrollo Regional de Andalucía.
- Elaboración de sendos documentos sobre la reforma de la Ley Orgánica de Universidades y el Programa Ramón y Cajal. El debate sobre ambos temas fue canalizado a través de comisiones de trabajo integradas por socios voluntarios. Ambos documentos fueron publicados en *Apuntes de Ciencia y Tecnología nº 12*.

• **Otoño 2004:**

- Participación en la reunión «Crisis de vocaciones científicas», el 10 de noviembre de 2004, organizada por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología dentro de la Semana de la Ciencia de Madrid.
- Envío de una carta de felicitación al Rector de la Universidad Politécnica de Madrid por la utilización de criterios de baremación objetivos en la adjudicación de una plaza de profesor titular.

• **Invierno 2004/2005:**

- Asociación de la revista *Apuntes de Ciencia y Tecnología* con los portales Revicien y Tecnociencia, dos plataformas de Internet para la difusión de revistas científicas españolas.
- Envío de una Carta al Director sobre la Reforma de la LOU, publicada en el diario El Mundo el 16 de marzo.

• **Primavera 2005:**

- Participación en la 2ª Reunión Nacional de Investigadores Ramón y Cajal, organizada por la Asociación Nacional de Investigadores Ramón y Cajal, que se celebró en Madrid los días 14 y 15 de abril de 2005.
- Adhesión al manifiesto “*Por un CSIC sin Precariedad*” elaborado por la FJI/Precarios

• **Verano 2005:**

- Creación de una nueva lista de correo en Yahoo para intentar solucionar los problemas que presenta a algunos socios la lista actual en GMX.
- Modificación de los Estatutos de la asociación por adecuación a la nueva Ley de Asociaciones, aprobada en Asamblea Extraordinaria el 6 de julio de 2005.

Los que hemos tenido el placer de compartir con Amelia, Jordi, Pablo y Germán los dos últimos años al frente de la AACTE y los que ahora tomamos el relevo queremos felicitarles por su buena labor y agradecerles su dedicación. Somos conscientes del reto que se nos plantea, como nueva JD, para llegar a pasar un listón que nos dejan muy alto.

Reunión de la Junta Directiva de la AACTE el 13 de marzo

[R.G.] El pasado lunes, 13 de marzo, tuvo lugar en València una reunión de la Junta Directiva de la AACTE. Se trataba de la primera reunión presencial de la nueva JD y contó con la participación de 6 de sus miembros, ya que Cristina García Viguera no pudo asistir por razones familiares de última hora. Lo cierto es que, dado el mencionado perfil de los nuevos “junteros”, la paternidad responsable tuvo un lugar importante en la reunión, con dos de los retoños (de diferentes filiaciones) con fiebre y la finalización de la reunión por recogida de infantes de guarderías varias... Todo sea por el mantenimiento de la especie.

En la reunión, que se prolongó desde las 10:00 hasta las 18:00 horas con paella de por medio, se abordaron un gran número de temas sobre los que se informará con detalle en un futuro próximo, ya sea a través de esta misma sección de la revista o de la lista de socios, dada la premura de tiempo al preparar este número de la revista.

Sin duda el tema estrella consistió en el análisis preliminar de las respuestas recibidas al cuestionario sobre los objetivos de la asociación y los intereses de los socios que la JD envió a principios de marzo. Aunque un estudio más detallado es necesario antes de extraer conclusiones definitivas, cabe señalar el apoyo y el voto de confianza a la nueva JD depositado por parte de los socios que contestaron, dándole un gran margen de actuación. Del mismo modo, resultaron muy bien valoradas, en general, las propuestas de actuación de la nueva Junta, especialmente la de preparar un informe bianual sobre el estado de la Ciencia y la Tecnología. Entre las valoraciones a las diferentes actividades promovidas por la AACTE es destacable la buenísima valoración que merece nuestra revista "Apuntes de Ciencia y Tecnología", muy por encima del resto de iniciativas. Por último, los principales motivos alegados para justificar la reducida participación en la lista de socios son la falta de tiempo y el sentirse representados por las opiniones vertidas por otros socios.

La Junta Directiva envía un cuestionario a los socios

A principios de marzo, la nueva Junta Directiva (JD) de la AACTE envió un cuestionario a los socios para conocer sus opiniones sobre los objetivos de la asociación. Del análisis preliminar de las respuestas recibidas al cuestionario, cabe destacar el apoyo y el voto de confianza a la nueva JD depositado por parte de los socios que contestaron, dando un gran margen de actuación a la JD (tan sólo se le pide que solicite la opinión de los socios en algunos aspectos). Del mismo modo resultaron muy bien valoradas, en general, las propuestas de actuación de la nueva Junta, especialmente la de preparar un informe bianual sobre el estado de la Ciencia y la Tecnología. Entre las valoraciones a las diferentes actividades promovidas por la AACTE hay que señalar la buenísima valoración que merece nuestra revista "Apuntes de Ciencia y Tecnología", muy destacada por encima del resto. Por último señalar que, con respecto a la reducida participación en la lista de socios, el motivo señalado por la mayoría coincide en la falta de tiempo y en sentirse representados por las opiniones vertidas por otros socios.

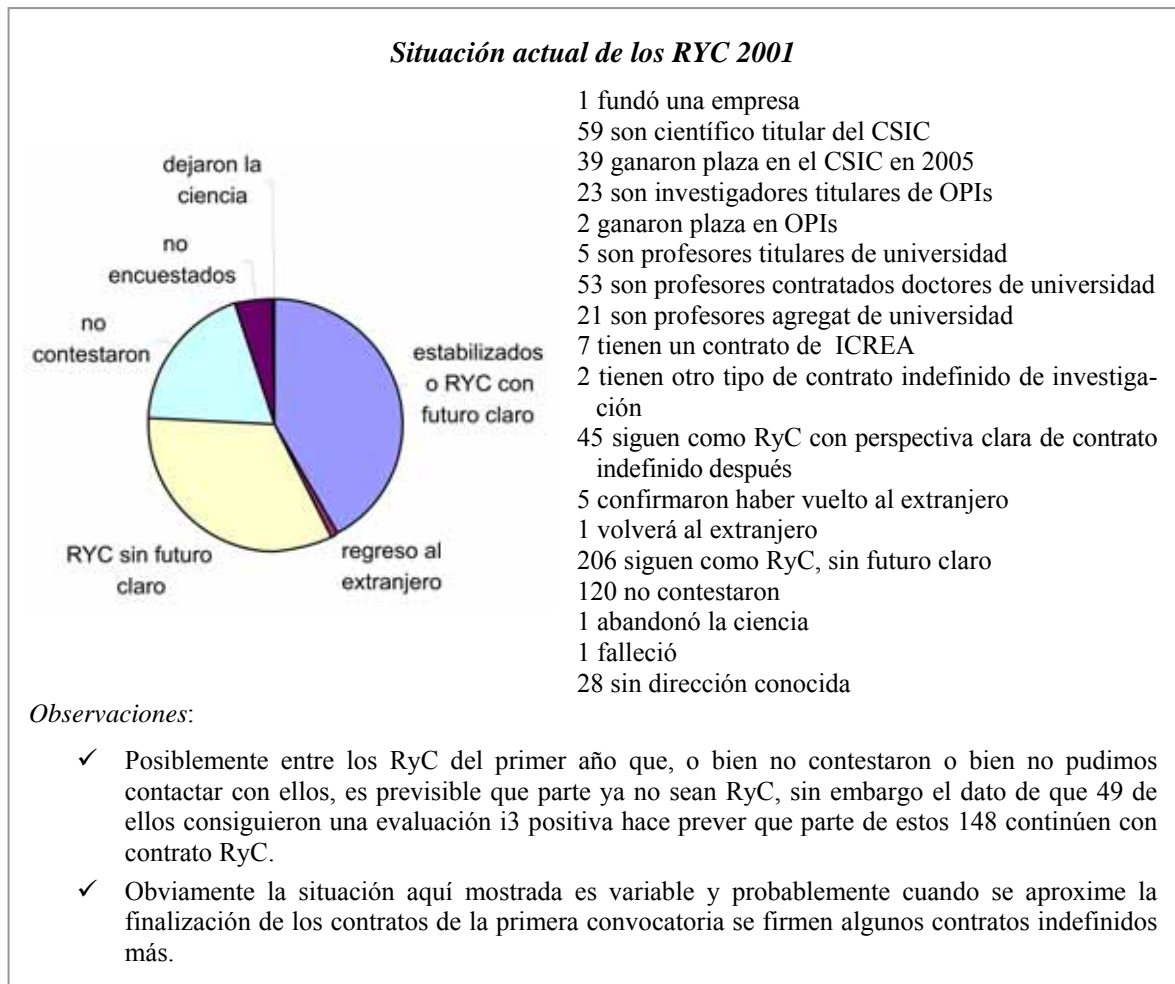
OPINIÓN

Encuesta sobre la situación de los investigadores Ramón y Cajal de la primera convocatoria (2001)

Junta Directiva de la Asociación de Investigadores Ramón y Cajal*

Desde la Asociación Nacional de Investigadores Ramón y Cajal (ANIRC) hemos realizado una encuesta entre los 619 investigadores Ramón y Cajal de la primera convocatoria (RyC2001). En dicha encuesta, realizada por correo electrónico entre noviembre de 2005 y

febrero de 2006, se preguntaba a los destinatarios sobre su situación actual, la actitud de su centro de acogida y su opinión sobre el programa Ramón y Cajal (RyC). El resumen de los resultados sobre la situación actual de los RyC de la convocatoria 2001 se recoge en el apartado 1.



* Mar Bastero Gil (Universidad de Granada), Alejandro Mira Obrador (Universidad Miguel Hernández), Mark Johan van Raaij (Socio de la AACTE, Universidad de Santiago de Compostela), David Pearce (Universidad Rey Juan Carlos), Inés María Antón Gutiérrez (Universidad Autónoma de Madrid), Rosa Ana Pérez Martín (IMIA), Juan de la Figuera (Socio de la AACTE, Universidad Autónoma de Madrid)

Como conclusión general de las perspectivas futuras de los encuestados, resulta significativo que un 45% de los encuestados no ven claro su futuro tras más de cuatro años del inicio del programa. Por ello, desde la ANIRC queremos animar a los distintos responsables de esta situación (los centros, las comunidades autónomas y el gobierno nacional) a que tomen medidas urgentes que eviten que un alto porcentaje de estos investigadores se vean obligados a volver al extranjero o abandonar la ciencia por falta de perspectivas.

Es necesario que en los centros receptores de investigadores RyC se tomen medidas dirigidas a su estabilización, sirviendo como ejemplo a seguir el de universidades como la de Cantabria que ha incorporado a la plantilla de investigadores a todos sus investigadores RyC de la primera convocatoria, o como varios centros del CSIC, en que hay una posibilidad real de incorporación como científico titular para todos los RyC contratados (como por ejemplo en la Estación Experimental del Zaidin). La situación en los distintos Centros receptores resultante del análisis de estas encuestas se muestra en el apartado 2.

Asimismo, los Centros que se planteen la incorporación de contratados Ramón y Cajal en próximas convocatorias deberían contar con un plan realista a corto plazo que permita la incorporación de estos investigadores a sus plantillas, si éstos han superado las evaluaciones pertinentes. De forma que, si los Centros o departamentos receptores no ven clara esta posibilidad en el horizonte de los cinco años de duración de estos contratos, deben abstenerse de pedir este tipo de contratos en nuevas convocatorias.

Las comunidades autónomas también deben jugar un papel activo en la incorporación

de sus RyC. En ese sentido, algunas como Cataluña, Castilla-la Mancha y Castilla y León, ya han actuado, aunque aún falta por ver cómo plasman los compromisos que han adquirido. Otras, como Valencia y el País Vasco, hasta ahora no han mostrado un interés real por sus investigadores RyC. La situación en hospitales requiere medidas urgentes, y los gobiernos autónomos deben articular, junto con el Ministerio de Sanidad, una figura de contratación estable para los investigadores en hospitales.

Por último, el MEC debe instaurar un mecanismo para evitar que los centros contraten a investigadores altamente cualificados sin comprometerse con ellos. Para ello es imprescindible, además de un programa de incentiva-ción, un mecanismo para penalizar a aquellos centros que no contraten a sus investigadores Ramón y Cajal evaluados positivamente después de los cinco años de contrato. Se trataría por tanto de impedir que estos Centros se beneficien de más incentivos, tipo I3, contratos Ramón y Cajal, Juan de la Cierva o los contratos para doctores en Comunidades Autónomas, mientras que no se comprometan explícitamente a darles salida.

En el caso del CSIC, es urgente que los centros se planteen una relación entre el número de nuevas plazas de científico titular y el número de contratados RyC, para que todos los investigadores contratados inicialmente, y evaluados positivamente, puedan tener acceso a dichas plazas. Los centros del CSIC que, por su prestigio investigador, han conseguido atraer a un importante número de investigadores de este programa, deben ser premiados con más plazas. En este momento el número de plazas ofertadas en un importante número de estos Centros resultan claramente insuficientes.

Situación en función de los centros receptores

CSIC

- Centros en que el número de plazas de científico titular es claramente insuficiente

CBM, Centro de Biología Molecular Severo Ochoa
 CIB, Centro de Investigaciones Biológicas
 CNB, Centro Nacional de Biotecnología
 EBD, Estación Biológica de Doñana
 IATS, Instituto de Acuicultura Torre la Sal
 IBMB, Instituto de Biología Molecular de Barcelona
 ICM, Instituto de Ciencias del Mar (CMIMA)
 IESAA, Sociología
 IFIC, Instituto de Física Corpuscular

Situación en función de los centros receptores (continuación)

Instituto de Historia
 Institut d'Investigacions Biomediques de Barcelona, IIBB, IDIBAPS
 IIB, Instituto de Investigaciones Biológicas
 Instituto de la Lengua Española, Centro de Humanidades
 IMAFF, Instituto de Matemáticas y Física Fundamental
 IMB, Instituto de Microbiología Bioquímica, Salamanca
 IREC, Castilla-la Mancha

• Centros sin comentarios en la encuesta

CEAB, Centro de Estudios Avanzados de Blanes
 CFMAC, Centro de Física Miguel Antonio Catalán
 CID, Centro de Investigaciones Biológicas
 CNM, Centro Nacional de Microelectrónica
 IBMCC, Centro de Investigación del Cáncer, Salamanca
 IBMCP, Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Valencia
 IBV, Instituto de Biomedicina de Valencia
 IBVF, Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis
 Instituto Cajal, Neurobiología
 ICB, Instituto de Carboquímica, Zaragoza
 ICMSE, Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla
 ICP, Instituto de Catálisis y Petroleoquímica
 ICTP, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Madrid
 IPB, Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra
 MNCN, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

• Centros en que todos o la gran mayoría de los RyC2001 han podido estabilizarse

CCMA, Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid
 CEBAS, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro
 CENIM, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
 CICA, Centro Informático Científico de Andalucía
 EEAD, Estación Experimental de Aula Dei
 EEZ, Estación Experimental del Zaidin
 IAS, Instituto de Agricultura Sostenible, Córdoba
 IATA, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos
 ICMA, Instituto de Ciencias de Materiales de Aragón
 ICMA B, Instituto de Ciencias de Materiales de Barcelona
 ICMM, Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid
 IEM, Instituto de la Estructura de la Materia, Madrid
 IF, Instituto del Frío
 IFCA, Instituto de Física de Cantabria
 IFL, Instituto de Filología
 IG, Instituto de la Grasa, Sevilla
 IPNA, Instituto de Productos Naturales y Agrobiología
 IRNASE, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla
 IRTA

Hospitales

• Hospitales que todavía no tienen planes de incorporar a sus RyC2001

Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo, la Coruña
 Hospital Clínico San Carlos, Madrid
 SACYL, Hospital Universitario de Salamanca
 Hospital La Paz, Madrid
 HRC, Hospital Ramón y Cajal, Madrid

Situación en función de los centros receptores (continuación)

- Sin datos en la encuesta

HCA, Hospital Central de Asturias
 Institut Catala de Salut de Barcelona, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol
 Hospital Gregorio Marañón, Madrid

- Hospitales que han prometido seguir contratando a sus RyC2001

Hospital Santa Creu i Sant Pau, Barcelona
 HUMV, Hospital Universitario Maqués de Valdecilla, Santander

Otras OPIS

- En que la mayoría de los RyC2001 no han podido estabilizarse

IVIA, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias
 INTA, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
 IAC, Instituto de Astrofísica de Canarias
 CNIC
 CINME, International Centre for Numerical Methods in Engineering

- Sin datos

AZTI, Investigación Marina y Alimentaria
 Xunta de Galicia
 Tesorería General de Seguridad Social
 Servicio Andaluz de Salud
 Parc Científic Barcelona
 Jardín Botánico Canario
 FPIRC, Fundación Privada Instituto de Investigación Oncológica
 CITA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria, Zaragoza

- En que la mayoría de los RyC2001 obtuvieron contrato estable o tienen buenas perspectivas

INIA, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
 Instituto de Geomática, UPC
 IEO, Centro Oceanográfico
 Instituto de Salud Carlos III
 Centro de Regulación Genómica, Cataluña
 CNIO
 CIEMAT

Universidades

- Con compromiso claro o en que ya han empezado a contratar los RyC (como PCD o similar) acogiéndose al plan I3:

Universidad de Cantabria
 Universidad Autónoma de Madrid
 Universidad Complutense
 Universidad de Castilla-la Mancha
 Universidad de Córdoba
 Universidad de Granada
 Universidad Pablo de Olavide, Sevilla
 Universidad Politécnica de Madrid
 Universidad de Valladolid
 Universidad de Vigo

- que han empezado a contratar los RyC como PCD con salario bajo, ignorando I3:

Universidad de Sevilla
 Universidad de Cádiz

Situación en función de los centros receptores (continuación)

- con aparente voluntad de incorporar a sus RyC, aunque sin concretar como:
 - Universidad de Santiago de Compostela
 - Universidad Pompeu Fabra
 - Universidad de Valladolid
 - Universidad Carlos III (Madrid)
 - Universidad Rey Juan Carlos
 - Universidad de las Islas Baleares
 - Universidad de Murcia
 - Universidad Pública de Navarra
 - con voluntad a incorporar unos RyC, aunque no a todos
 - Universidad Autónoma de Barcelona
 - Universidad de Barcelona
 - Universidad Rey Juan Carlos
 - sin datos
 - UNED
 - Universidad de Navarra
 - sin definirse
 - Universidad de Zaragoza
 - Universidad de Alcalá de Henares
 - Universidad de Girona
 - Universidad de Salamanca
 - Universidad de León
 - Universidad de la Coruña
 - Universidad Carlos III
 - sin aparente voluntad de incorporar a sus RyC2001
 - Universidad de Alicante
 - Universidad Jaume I
 - Universidad de las Palmas de Gran Canaria
 - Universidad de Oviedo
 - Universidad Politécnica de Cataluña
 - Universidad Politécnica de Valencia
 - Universidad de Valencia
 - Universidad Miguel Hernández
 - Universidad del País Vasco
 - Universidad de la Laguna
 - Universidad de Lleida
 - Universidad de Extremadura
 - Universidad Rovira i Virgili
-

La Universidad española de hoy: ¡gracias, Napoleón!

Fernando de Castro Soubriet*
Socio de la AACTE

No deja de extrañarme que, sea cual sea el *ranking* al que recurramos, apenas encontremos una o dos universidades españolas entre las quinientas mejores del mundo o las doscientas europeas. Curiosamente, las pocas “agraciadas” (eso sí, nunca antes del pelotón de cola...), son siempre las mismas. Curiosamente, también, las mejor situadas en las citadas clasificaciones, también lo son... y, claro, coincide con que siempre salen muy bien situadas las mejores instituciones del mundo. Luego, agua llevarán estos *rankings*... Sin embargo, me quedo aún más perplejo cuando, en el último *ranking* de escuelas de negocios publicado por *The Wall Street Journal*, nada menos que dos escuelas españolas se encuentran entre las diez mejores del mundo... ¿Cómo puede ser esto? ¿Acaso somos los españoles los más negociantes del mundo y nuestra tradición nos enmarca entre los más que en el mundo han sido? Creo que no. Simplemente ocurre que España ha despertado recientemente como potencia respetable dentro del mundo empresarial y de las corporaciones internacionales y, a la hora de buscar cuadros, se han tenido que fundar nuevas instituciones que formasen a éstos con criterios pertinentes para que no saliesen vapuleados (y con ellos las empresas españolas...) en esto de la jungla mundial del negocio. Y se han fundado nuevas porque, sencillamente, la universidad española no respondía a las expectativas.

Y, dirá el lector, ¿qué tiene que ver este encabezado con el título elegido? Pues sí tiene que ver. A lo largo del artículo, intentaré exponer las razones por las cuales considero que la universidad española está, en su conjunto (y salvo honrosas excepciones), en fuera de juego desde las guerras napoleónicas; en fuera de juego y, desde luego, no cumpliendo, en absoluto, con su función de liderazgo de nuestra sociedad, respondiendo a las expectativas de ésta.

* * * * *

Las universidades, desde su origen en la remota Edad Media, fueron concebidas como centros de conocimiento, estudio y educación,

en el más amplio sentido. Cada reino fue fundando las suyas; entre las más antiguas, las de Bolonia, La Sorbona, Oxford, Salamanca... No es casualidad que todas ellas surgiesen en los países más inquietos y activos de aquel tiempo. Constantemente, aquellas universidades incorporaban los nuevos conocimientos al conjunto de sus enseñanzas, no sin controversias y disputas, pero, desde luego, en un proceso constante, si lo analizamos con perspectiva. Poco a poco, esas universidades fueron aumentando el catálogo de sus enseñanzas, siempre con un objetivo muy concreto: responder a las necesidades que aquellas sociedades iban planteándose, las que surgían de los nuevos movimientos históricos. Porque no de otra forma se puede responder, por ejemplo, a la cuestión del origen de una de las mayores aportaciones españolas al acervo del conocimiento mundial y, probablemente, la mayor desde el punto de vista de elaboración teórica, junto a la descripción de las bases para el estudio del sistema nervioso que realizaron Santiago Ramón y Cajal y los miembros de su escuela: hablo de la fundación del Derecho Internacional, tan en boga en nuestros días. Aquellos frailes, profesores de esta casi ocho veces centenaria Universidad de Salamanca, Francisco de Vitoria y Francisco Suárez, no hicieron más que ofrecer una respuesta a litigios sobre las posesiones de Ultramar y otros problemas marítimos, en general. Lógicamente, aparte debemos considerar el Arte, que, por regla general, no ha surgido de los ámbitos académicos, ni aquí ni en ningún sitio (volveré sobre este considerando más adelante).

Supongo que esta afirmación puede irritar a mucha gente, y no sólo dentro del *corpus* universitario español de la actualidad: o sea que, Cajal aparte, ¿la mayor aportación del mundo académico-universitario español al acervo del conocimiento mundial ha sido la realizada por ese pequeño grupo de frailes barbudos y enjutos, vestidos con los mismos hábitos blancos que vistieron los más famosos inquisidores que ilustran nuestra nunca bien

* Instituto de Neurociencias de Castilla y León, Universidad de Salamanca, corr-ele: fdecastro@usal.es

ponderada Leyenda Negra, el mismo de aquellos que encerraron al insigne Fray Luis de León? Pues, sí: eso es, exactamente, lo que he dicho.

Vale, sí, pero, ¿y Napoleón? Ahora voy: déjeme el lector coger carrerilla histórica.

* * * * *

No me gustan los complejos, me aburren los clichés y tiendo a la depresión melancólica cuando veo que un tópico resulta cierto, aunque sea en la mínima expresión. En 1492, el, aceptemos que accidental, descubrimiento del Nuevo Mundo supone la prueba del nueve de que los reinos peninsulares estaban en la cresta de la ola de una Europa que alejaba, de momento, otra vez, el dominio oriental. De la noche a la mañana, la recién fusionada España tiene que hacer frente a uno de los más vastos dominios que recuerda la Historia. De las siete universidades existentes en 1475 en territorio español, se pasa a treinta y tres apenas ciento cincuenta años más tarde; en sus aulas, se agolpan multitud de estudiantes españoles... y extranjeros, que acuden a estos centros llamados por su reputación y por las puertas que puede suponer obtener un título en ellos (1584, por ejemplo: siete mil estudiantes matriculados en la Universidad de Salamanca, ciudad que cuenta con unos treinta mil habitantes). La sevillana Casa de Contratación, una de las primeras instituciones científicas europeas en ejercer como tal y cuyo primer Piloto no es otro que el italiano Américo Vespuccio, corrige y aumenta a su antecesora portuguesa (la *Casa da Mina*): lejos de, meramente, controlar el tráfico de las naves y el comercio con las colonias (función asumida, generalmente, desde nuestra particular visión del anti-chauvinismo español, estratégica y magistralmente salpimentado por la Leyenda Negra, claro), asiste a los navegantes en todos los aspectos, centraliza las nuevas observaciones físicas y geográficas, genera y difunde la nueva cartografía (actualizada de forma pasmosa), promueve estudios de historia natural (botánica, fauna, antropología) y elabora sus resultados. Los ingenieros, herederos de la idea renacentista del *homo faber*, resuelven los problemas técnicos (construcciones arquitectónicas y navales, manufacturas industriales) a la vez que contribuyen a la expansión y consolidación del poder militar español, en el que muchos tienen su origen y, de alguna forma, han

realizado sus estudios. Los diplomáticos españoles rivalizan con los más destacados de su época y muchos de ellos han estudiado en esas universidades de entonces, con profesores como los teólogos citados anteriormente; los burócratas se muestran, ya entonces, tan burócratas como hoy en día, pero, encima, son eficaces y sientan las bases de un Imperio que durará trescientos años largos. La ciencia y la tecnología, la universidad, españolas posibilitan el despegue del Imperio y todo lo que ello supone, el control de unos vastísimos dominios que, no lo olvidemos en estos tiempos de Internet y del teléfono móvil, se mantienen con un barco de ida y un barco de vuelta cada año¹...

Y, sí, a la par se celebran algunos autos de fe. Es la misma España... Una España que no se distingue tanto de las naciones con las que convive entonces.

Los historiadores coinciden en señalar que ese florecimiento del humanismo científico español, del que es indisoluble la universidad española de la época, sufre un frenazo con el cierre de la Monarquía española a la influencia exterior que dictamina Felipe II bien avanzado su reinado. Y, sí, ese error lo comete el mismo rey que tiene legión de personal científico y técnico a su cargo ("criados del rey": matemáticos, como Esquivel; cosmógrafos, como López de Velasco; ingenieros y arquitectos, como Juan de Herrera), el que intenta fundar una Real Academia de Matemáticas (que hubiera sido la primera), el que envía al gran Francisco Hernández (médico real, casi, personal del rey) al mando de la primera expedición científica en América (1571-1577) o el que ordena la redacción de las "Relaciones geográficas de España y América", que van mucho más allá que la "Historia natural y moral de las Indias", del jesuita Acosta.

Felipe II hizo suyos los consejos de algunos de sus, quizá, más perspicaces consejeros (Furió Cerol y Páez de Castro), convenciéndose de que el conocimiento científico iba más allá de su utilidad política y constituía

¹ Entiéndase esta afirmación en su más profundo sentido: en la mayoría de los casos, y excepción hecha de los territorios en Europa, las noticias de las colonias llegaban de ultramar una vez por año a la metrópoli y, una vez por año, se enviaban de vuelta las pertinentes instrucciones o respuestas desde la metrópoli.

uno de los pilares fundamentales e indispensables de un Estado moderno². Además, mientras las arcas reales tuvieron fondos, se entregó a políticas activas que respaldaban esta opinión, con aciertos y desaciertos, claro, pero con una perspectiva y longitud de miras que contrasta con la de tantos gobernantes españoles de los últimos doscientos años.

Es cierto, indudablemente, que una primera crisis sacude a la universidad española con la medida de cierre a Europa que toma Felipe II y que, de alguna forma, se extiende durante gran parte del siglo XVII. Sin ir más lejos, y quizá como elemento demostrativo, el número de estudiantes en las universidades disminuye en hasta un 70% del total. Aunque se desconocen cifras exactas, cabe pensar que muchos de ellos fueran estudiantes extranjeros que, a la vista del cambio acaecido, se decidiesen por otros centros en Europa. Pero, también es cierto que mucho de lo desarrollado hasta entonces es tan competitivo y de tal calibre (pensemos en la Casa de Contratación) que, de alguna forma, la supremacía española no se resiente... en exceso. Aún así, cabe destacar que este ensimismamiento oficial cala, de alguna manera, en los claustros universitarios españoles, que se muestran reacios, por lo general, a los intentos de revitalización de instituciones dedicadas al saber, como el acometido con la fundación de los Reales Estudios del Colegio Imperial de Madrid. Esa progresiva cerrazón al mundo de la que era la nación más poderosa de aquel tiempo (y con ella, la de sus universidades), supone que la tradición escolástica, ya de por sí muy importante, poco a poco, como un denso aceite, fue rellenando los huecos dejados por la falta de renovación, de aire fresco, en las enseñanzas.

Ya desde mediados del siglo XVII, van surgiendo personas críticas que reclaman cambios en el panorama del conocimiento español. Se trata de individuos muchas veces brillantes, pero más divulgadores que verdaderos creadores y, desde luego, más ruido que nueces. Las autoridades, tan confundidos como asustados pudieran estar ante estos *novatores*, aunque acaban por crear la Regia Sociedad de Medicina y otras Ciencias (ya en 1700), no se deciden a fundar una magna

Academia, del estilo de las ya existentes en París o Londres. Durante nuestro Siglo de Oro de las artes, tan sobradamente conocido, apenas brilla con luz propia, entre el mortecino medio académico español, la Universidad de Zaragoza, especialmente su Facultad de Medicina, con el proto-microscopista Crisóstomo Martínez, que describe diferentes elementos de la osteología y, de alguna forma, los últimos latidos de los teólogos *internacionalistas* de Salamanca. Durante el XVII, en muchos sitios de Europa han florecido figuras que cambian las bases del conocimiento de la época; pero éstas, en muchos casos, no son más que ejemplos aislados dentro de una masa académica no significativamente más brillante que la titubeante universidad española.

A pesar de los destrozos de la guerra europea librada en gran parte en suelo español, la llegada de la dinastía de los Borbones, a principios del siglo XVIII, supone un reverdecer para el panorama científico-académico español. Fernando VI funda los colegios de cirugía de Madrid, Cádiz y Barcelona y reforma el Protomedicato, diferenciando, poco a poco, los estudios y el ejercicio de la Medicina, la Cirugía y la Farmacia para intentar mejorar los rendimientos. De instituciones académico-militares surgen marinos exploradores de la talla de Ulloa y Jorge Juan, académico en París ante la imposibilidad material de serlo en España.

El ejemplo más evidente de este acercamiento a lo que hoy denominaríamos “estándares europeos” lo tenemos, quizá, en la época de Carlos III, el tercer hermano que reinó de forma consecutiva, venido de Nápoles. En esa época, de las arcas reales españolas sale el dinero con que se sufragan las primeras excavaciones arqueológicas de las ruinas romanas de Pompeya, se moderniza y vuelve más práctica la enseñanza de la Medicina y las ciencias, en general, se revoluciona la higiene de ciudades y campos, se funda el Jardín Botánico de Madrid con el ánimo de convertirlo en el primerísimo centro mundial de estudio, aclimatación y plantación de las especies que las importantes expediciones traen de Ultramar, se reforma la construcción naval, la cartografía se sistematiza y se encuentra en la vanguardia mundial, se abre un número importante de fábricas diversas (cristal, telares artesanos, porcelana) que alcanzan reputación internacional por la calidad de sus productos, aumenta la producción agrícola y minera, se

² L. López-Ocón Cabrera (2003) “Breve historia de la ciencia española”, Alianza Editorial, Madrid. Página 104.

diseñan nuevas ciudades y se favorece el establecimiento de colonos en zonas des pobladas, se reforma el sistema educativo y se aumenta de forma extraordinariamente significativa los beneficiarios del mismo... Con todo ello y, a la vez, para todo ello, se sabe atraer, otra vez, a destacadas figuras extranjeras, bien auspiciados por la Corona, bien por el, tan deseado actualmente, mecenazgo privado, que saben fundar y financiar cátedras y laboratorios en las universidades y en las otras instituciones científico-técnicas existentes. Las universidades sufren profundas reformas para aumentar la producción agrícola e industrial, para mantener el Imperio y acometer las a veces drásticas mejoras higiénicas. Si es preciso, a las reticencias de los claustros universitarios para aceptar estos cambios por decreto (el ejemplo, quizá, más estudiado es el de Pablo de Olavide en la Universidad de Sevilla), al rey y a sus ministros no les tiembla el pulso a la hora de firmar el decreto de cierre: así ocurrió con hasta once universidades. Contrasta esta resistencia universitaria a los cambios modernizadores, con el auge de las sociedades de Amigos del País, impulsadas por la Corona, pero basadas en aristócratas ilustrados, burgueses y miembros reformistas del clero local o regional y que, desde la primera fundada en las Vascongadas, cubren, como una ola, toda la geografía metropolitana y de las principales ciudades de las colonias americanas. Expulsados los jesuitas, importantes actores de los tímidos cambios del siglo anterior, los militares estudiados y con mundo suplen a aquellos en muchos de los cargos. Todo esto, a pesar del evidente peso de una Inquisición anti-enciclopédica que, cuando puede, retrasa o impide las reformas.

Al morir Carlos III, en España hay abiertas muchas instituciones científico-técnicas, con una cantidad de personal ocupado en estos menesteres bastante comparable, al menos en número, a las sociedades de su entorno. Incluso, los visitantes extranjeros se admiran de que estas instituciones sean, realmente, instituciones abiertas al público general, algo que no es habitual en la Inglaterra o en la Francia de la época. A pesar de todo, la ciencia española del siglo XVIII se ha ido convirtiendo en una ciencia más bien utilitaria: en los centros de enseñanza superior fluyen, con cierta facilidad, las ideas extranjeras, pero, en muchos casos, la elabora-

ción teórica y creatividad propias comienzan a volcarse en amoldar estas ideas extranjeras a nuestro cosmos hispano.

A pesar de todo, no sorprende, tampoco, que en este ambiente, tras un siglo XVIII caracterizado por las importantes expediciones científicas españolas, los consejos médicos y académicos que recibe Carlos IV empujen al monarca a organizar la que a todas luces se puede considerar a día de hoy como la primera acción humanitaria de ámbito universal (islas Canarias, las colonias españolas de América, Filipinas, incluso Macao, Cantón... y la tan napoleónica isla de Santa Elena) y de toda la Historia: la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna, dirigida por Xavier de Balmis, apenas cinco años después de que Jenner publicase sus trascendentes descubrimientos... y setenta y nueve de que Luis I (efímero rey de España y tío de Carlos IV), muriese de la viruela.

De este mismo reinado data la gran expedición de Malaspina y su multinacional enciclopedia viajera, remedo de las de Bouganville y Cook, apenas quince años después de las de éstos. Tan importante como desaprovechada, ya que, una vez de vuelta en España, el insigne marino explorador se involucra en una revuelta para derribar a Godoy (el controvertido *factotum* del rey, una de las llaves de la invasión napoleónica), es encarcelado y sus estudios no son publicados hasta muchísimos años después. Es un ambiente tan proclive a las expediciones el que buscan Humboldt y Bonpland, que reciben todos los parabienes, salvoconductos, permisos y apoyos del ministro Urquijo y se lanzan (1799) a su gran expedición sudamericana. De su presencia en Madrid surge la revista *Anales de Historia Natural*, publicación de remarcable calidad que anima, principalmente, el abate y botánico, formado parcialmente en Francia, Cavanilles, pronto director del Jardín Botánico (aunque muere en 1804, y con él la prometedor publicación). Fray Celestino Mutis, mientras, médico y catedrático de Matemáticas en Bogotá, explora el virreinato de Nueva Granada con el apoyo del Jardín Botánico de Madrid. También en esta época trabaja uno de los anatómicos y cirujanos más destacados de toda nuestra Historia, el catalán Antonio de Gimbernat, uno de los pocos españoles, si no el único, que bautiza una estructura anatómica, el ligamento lacunar o de Gimbernat.

1805: Trafalgar, colofón a la alianza firmada con Francia. Como oliendo el peligro, significativos exponentes de lo que debería ser el saber científico español, como Mateo Orfila (reformador de la toxicología hasta sentar sus bases, tal y como hoy la conocemos; llegará a Decano en La Sorbona) o el ingeniero Betancourt, huelen el desastre y emigran en busca de mejores lugares donde desarrollar su ciencia y proyectar sus conocimientos. No son más que ejemplos concretos de lo que vendrá con la invasión napoleónica y la Guerra de Independencia: un tercio de los científicos censados de la época decide oponerse al rey José I, y no pocos de ellos mueren en batalla o represiones; del, aproximadamente, 20% que decide colaborar con el nuevo rey³, casi todos tendrán que salir por piernas en 1813, pues el encono que se ha desarrollado contra los denominados afrancesados así lo aconseja. Paralelamente, nuestros aliados en la guerra, según avanzan con nuestras tropas hacia los Pirineos, destruyen, en lo posible, las fábricas punteras (porcelanas, paños, etc.) y saquean algunas de las instituciones industriales y tecnológicas en las que debería pivotar la reconstrucción nacional.

Se trata, por tanto, del desastre para la industria, la ciencia y el medio universitario español. Justo en un momento en el que las ciencias comenzarán a despuntar por doquier, en el momento en el que la aceleración del progreso científico occidental comienza la espiral en la que nos encontramos. Dejando aparte la fractura política del país, con sus consecuencias funestas que se prolongarán durante más de un siglo y medio (mínimo...), el mundo del conocimiento y la investigación en España se sumerge en un largo periodo de grisura y casi inexistencia, donde apenas se refleja en las enseñanzas los conocimientos producidos fuera (y, siempre, con más retraso, comparativamente, con lo que ocurría en siglos anteriores). A mi modesto entender, es la época en la que la enseñanza superior española se despega de su vocación verdaderamente superior, creadora, investigadora, y empieza a mostrar su vocación meramente escolar, de instituciones casi exclusivamente dedicadas a transmitir una serie de conoci-

mientos inamovibles, como si de verdades reveladas y absolutas se tratase. Un ejemplo de la singladura de la universidad española a lo largo del siglo XIX, quizá, es la del matemático Echegaray, gran divulgador científico que no se involucra en ningún momento en la investigación y que recibirá en 1904 uno de los primeros premios Nobel de... Literatura. Evidentemente: todo aquello que no tiene porqué gestarse en un medio académico-universitario, como son las disciplinas artísticas, mucho más dependientes del genio individual, supera mucho mejor esta comparativa con los países de nuestro entorno. Aún así, la vocación universalista del arte español sufre una cierta crisis, también, en este siglo XIX, ya que parece encerrarse y volverse cuasi-doméstica, en contraste con lo que había rendido como frutos hasta, por ejemplo, Goya, y lo que rendiría desde que alborease el nuevo siglo XX.

Tan marcada resulta la mediocridad del ambiente científico y universitario español de esta época que las figuras que descuellan, verdaderamente, y a diferencia de lo que ocurre en tantos países de Europa, las podemos contar con los dedos de la mano: el internacionalmente reputado geodesta Carlos Ibáñez e Ibáñez de Íbero, con su “regla española” o “aparato Ibáñez”, el más exacto método de medida durante varios decenios, los inventores de naves submarinas Monturiol y Peral y, menos conocido y más tardío, la persona que realizase la primera transmisión con éxito (1902) de lo que, años más tarde, Marconi denominaría “la radio”, Julio Cervera. Curiosamente, todos militares, salvo Monturiol, que estudió Derecho; además, “uno por lo civil, otros por lo militar”, capaces de granjearse tanto entusiasmo popular y/o reconocimiento fuera de nuestras fronteras, como recelo y, quizá, envidia dentro del ámbito universitario español de la época. Un caso equiparable es el del médico Ferrán, descubridor de una vacuna contra el cólera (1885) que fue, casi de inmediato, desautorizada por las autoridades académicas y sanitarias, hasta ver al investigador como objeto del descrédito: ¡qué diferente la acogida a la incipiente vacuna de Jenner, menos de un siglo antes...!

Quizá, también en esto, la excepción fuera Santiago Ramón y Cajal. Su carrera investigadora se gesta en el marco universitario, no es especialmente temprana, y logra sus mayores frutos en los veinte años que embridan el cambio al siglo XX. Las circunstancias de la

³ J.R. Bertomeu (1996) “La colaboración de los cultivadores de la ciencia españoles con el gobierno de José I (1808-1813)”. En: “*Ciencia e independencia política*”, ed. A. Gil, Ediciones del Orto, Madrid; pp. 175-212.

época hacen que florezca entre grandes sectores de la población una idea abonada por los krausistas: sólo podría modernizarse España y devolverla a su esplendor perdido por medio de la ciencia. La “revolución Cajal” y la fundación de la Institución Libre de Enseñanza suponen un verdadero cambio en el amodorrado mundo universitario español. A resultas del Premio Nobel, Ramón y Cajal, que rechaza el cargo de Ministro de Instrucción Pública (¿qué motivos tendría para ello?), sí acepta presidir la Junta de Ampliación de Estudios (JAE), de cuya mano surgen los mejores ejemplos de una vida universitaria e investigadora revitalizada en España: los físicos Blas Cabrera y Miguel Catalán, los ingenieros Leonardo Torres-Quevedo, Emilio Herrera y Juan de la Cierva, el químico Moles y, claro, los diversos miembros de la escuela de Cajal (Jorge Francisco Tello, Nicolás Achúcarro, Pío del Río-Hortega, Fernando de Castro, Rafael Lorente de Nó y Rafael Rodríguez de Lafora, principalmente). Por unas décadas, parece que la universidad española puede retomar el lugar que le corresponde y acercarse a la calidad de las de otros países del mundo.

En 1934, muere Cajal; en 1936, estalla la Guerra Civil y muchas de estas prometedoras figuras, realidades y esperanzas del mundo universitario y científico español, emprenden la diáspora o sufren, en diversa medida, las consecuencias del conflicto y del nuevo régimen. El país inicia su lenta reconstrucción. El fuerte intervencionismo político desmantela la JAE y la mermada universidad española recae en la tendencia del siglo XIX: grisura, programas poco innovadores, escaso o nulo aporte (según las áreas) a la escena internacional... Al final del franquismo, la prosperidad económica y el cambio que ha ido sufriendo la sociedad española inducen cierto cambio en la tendencia, pero, no nos vamos a engañar, en su conjunto, nada remarcable, salvo casos individuales, hasta hoy.

* * * * *

En suma, la universidad española ni puede ni quiere liderar una sociedad como la nuestra de hoy en día, sino que va a remolque de ella. No debemos considerar los países anglosajones al mismo nivel, ya que en ellos las libertades han sido más importantes y respetadas desde mucho más tiempo atrás y, además, han demostrado una estabilidad in-

terna prolongada en el tiempo, lo que ha constituido un abono para el establecimiento de universidades florecientes y enormemente productivas. Pero otros países de nuestro entorno (Alemania, Francia) han sufrido avatares históricos similares a los que ha sufrido España, incluso peores, y, con ellos, sus universidades (llegándose al exterminio y/o destierro de un porcentaje enorme de brillantísimos profesores en el mejor momento de sus carreras). Pero, llegado el momento, han sabido reponerse, levantar cabeza y han vuelto a liderar a la sociedad; a su vez, estas sociedades han exigido a sus universidades tanto como les han dado. Muy al contrario, en España la falta de exigencia ha sido mutua desde el final de la invasión napoleónica. De alguna forma, nuestras clases dirigentes han sido fruto de esa misma amodorrada universidad y, retroalimentándose, le han permitido continuar en su función de dispensa de títulos (y poco más; en este río parece haber desembocado la tendencia al utilitarismo de nuestra enseñanza superior...) a cambio, quizás, de que el profesorado y los estudiantes universitarios tampoco ejerciesen su tarea crítica. Ejemplos claros de esto son el deterioro de los programas y la enseñanza, en general, y la disminución de la exigencia académica hasta niveles que me atrevo a calificar de perversos; otro ejemplo, si se quiere anecdótico, pero no por ello menos indicativo, es el bochornoso debate sobre el *día del botellón* que se sigue en muchas de nuestras facultades hoy mismo...

La sociedad española ha sido capaz de protagonizar un cambio drástico durante los últimos treinta años hasta desempeñar, en la actualidad, un papel relevante en el mundo en diversos aspectos. Pero, a la vez, amansada, amedrentada a la hora de criticar el sistema educativo (general y superior) y a sus responsables políticos y académicos, nuestra sociedad ha acometido estos cambios como ha podido, amoldándose a la competencia internacional, por lo general, en condiciones de inferioridad, y, para ello, ha recurrido a dos estrategias: a formar a sus cuadros en universidades extranjeras de prestigio (cuando las familias o los individuos han podido –y querido– afrontar el elevado coste económico; en pocos casos han sido las empresas las que han seguido esta vía) o fundar las nuevas instituciones privadas de las que hablé al principio (la preferida por el mundo empresarial).

El verdadero nombre del metal *tungsten* es: wolframio

Pascual Román Polo*

Resumen: La publicación del excelente libro autobiográfico de Oliver Sacks *Uncle Tungsten: Memories of a Chemical Boyhood* y su traducción al castellano como *El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz* ha fomentado un error frecuente entre los científicos y tecnólogos españoles, cual es llamar al elemento de número atómico 74 y símbolo W tungsteno, derivándolo del inglés *tungsten*. La IUPAC se ha sumado a esta confusión, al haber eliminado recientemente la palabra *wolfram*, que hasta el pasado año mantenía junto con la de *tungsten*. Sin embargo, el nombre de este metal, el único que ha sido aislado en suelo español en 1783, es wolframio, como quisieron que se denominara sus verdaderos descubridores: los científicos riojanos hermanos Delhuyar.

Introducción

En diciembre de 2001, Oliver Sacks remitía a Pascual Román un ejemplar de su libro *Uncle Tungsten: Memories of a Chemical Boyhood*^[1] publicado por Alfred A. Knopf aquel mismo año con la siguiente dedicatoria: “For Pascual Román, / who has taught me / the true story of / tungsten (W₇₄) — / With admiration / & best wishes. / Oliver Sacks [Firma ilegible / Dec 2001” (Figura 1). En el citado ejemplar, Sacks escribe con su puño y letra entre las palabras impresas OLIVER y SACKS: W₇₄. En realidad, el nombre completo del autor es: Oliver Wolfram Sacks, abreviado como Oliver W. Sacks, aunque mundialmente conocido como Oliver Sacks.

En los primeros meses de 2001, Pascual Román se dirigió a Oliver Sacks solicitándole el cambio del título de su libro –antes de que apareciera publicado– de *Uncle Tungsten* por *Uncle Wolfram* y para mejor argumentar su petición le remitió su libro titulado: *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el Wolframio*^[2] publicado en el año 2000 en el que se recogen una serie de trabajos publicados por su autor y, al final, aparece la reproducción facsímil del trabajo original de Juan José (1754–1796) y Fausto Delhuyar Lubice (1755–1833) publicado en los *Extractos de las Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País* (RSBAP), que tuvieron lugar en Vitoria a finales del mes de septiembre de 1783 con el título: “Análisis químico del volfram, y exámen de un nuevo metal, que entra en su composición”^[3] (Figura 2).

El testamento científico de los hermanos Delhuyar

Este artículo, desconocido por la mayoría de los científicos españoles e ignorado por los responsables de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*), es una joya de la literatura científica española del siglo XVIII, que debería ser de obligada lectura en las universidades españolas. Contiene en sus páginas 80 y 88, la magistral descripción del aislamiento del metal wolframio (p. 80) y el testamento científico de los hermanos Delhuyar sobre cómo debe nombrarse el nuevo elemento (p. 88) (Figura 3).

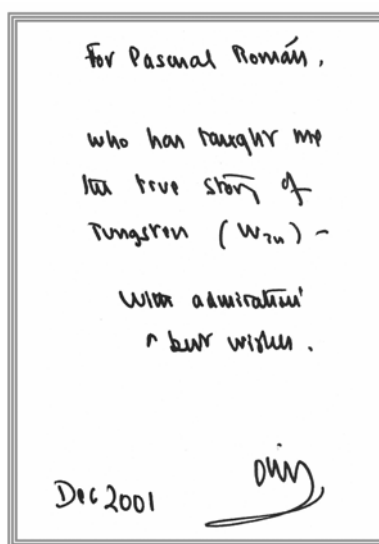


Figura 1: Dedicatoria de Oliver Sacks a Pascual Román de su libro *Uncle Tungsten: Memories of a Chemical Boyhood*.

* Departamento de Química Inorgánica, Universidad del País Vasco (Bilbao); corr-ele: pascual.roman@ehu.es

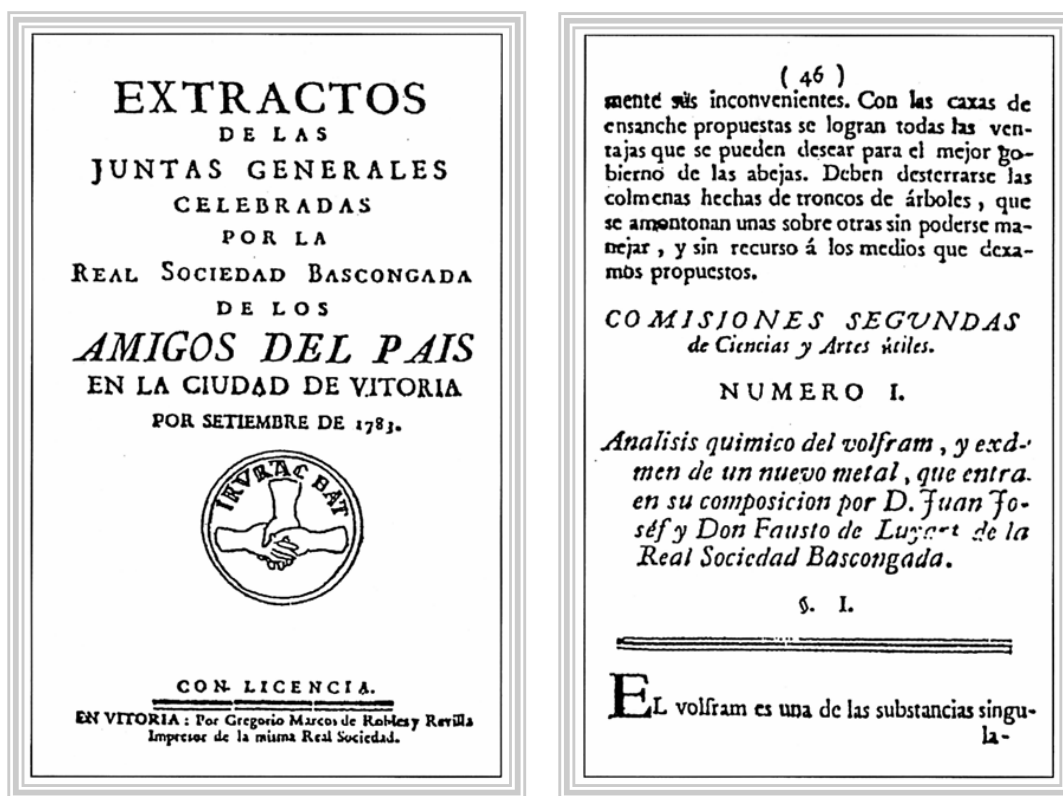


Figura 2: Portada de la revista (izquierda) y primera página del artículo original de los hermanos Delhuyar donde publican y describen el aislamiento del wolframio.

Los Delhuyar escriben: "Daremos á este nuevo metal el nombre de volfram, tomándolo de la materia, de la qual lo hemos sacado, y miraremos ésta como una mina, en que este metal está combinado con el hierro y la alabandina, como queda probado. Este nombre le corresponde mejor que el de tungusto ó tungsteno, que pudieramos darle en atencion á haber sido la tungstene ó piedra pesada la primera materia de que se ha sacado su cal, por ser el volfram un mineral que se conocía mucho antes que la piedra pesada, á lo menos mas generalmente entre los mineralogistas, y que el término volfram está ya recibido en casi todos los idiomas de Europa, aun en el mismo Sueco. Mudamos su terminacion m. en n. para acomodar mejor al genio de nuestra lengua las denominaciones de las sales que se formen con esta substancia, llamándolas sales volfránicas."

En su testamento científico, los Delhuyar rechazan tajantemente el nombre de "tungusto o tungsteno", porque Juan José había sido alumno del gran químico sueco Torbern Olof Bergman (1735–1784) en 1782 en la Universidad de Upsala y había obtenido en su laboratorio el trióxido del metal, WO_3 , a partir de la scheelita ($CaWO_3$). Pero, ni Bergman ni su amigo y cola-

borador Carl Wilhelm Scheele (1742–1786), a quien Juan José conoció y saludó personalmente en su retiro de Köping en el mes de junio de 1782, lograron pasar de la preparación del óxido. No era nada fácil aislar el nuevo metal por sus propiedades físicas y químicas con los medios y equipamiento científico de que se disponía entonces. El aislamiento del nuevo metal es una de las gestas científicas más importantes del último tercio del siglo XVIII, que ni siquiera está al alcance de todos los grandes científicos de la época. El químico y farmacéutico alemán Martín Heinrich Klaproth (1743–1817), que logró aislar los elementos uranio y circonio, reconoció humildemente en 1786, tres años más tarde del aislamiento del wolframio en Vergara por los hermanos Delhuyar, que: "hasta el presente sólo Hr. Elhuyar ha tenido éxito en conseguir el metal." De este modo, Klaproth se refiere a uno de los hermanos Delhuyar: a Juan José, que según las más recientes investigaciones fue el artífice del aislamiento del wolframio, aunque su hermano Fausto le ayudó en este logro. Stig Ryden, un investigador sueco, de la obra de los hermanos Delhuyar, libre de toda sospecha, ha dicho: "Juan José Delhuyar fue el científico español más importante del siglo XVIII".

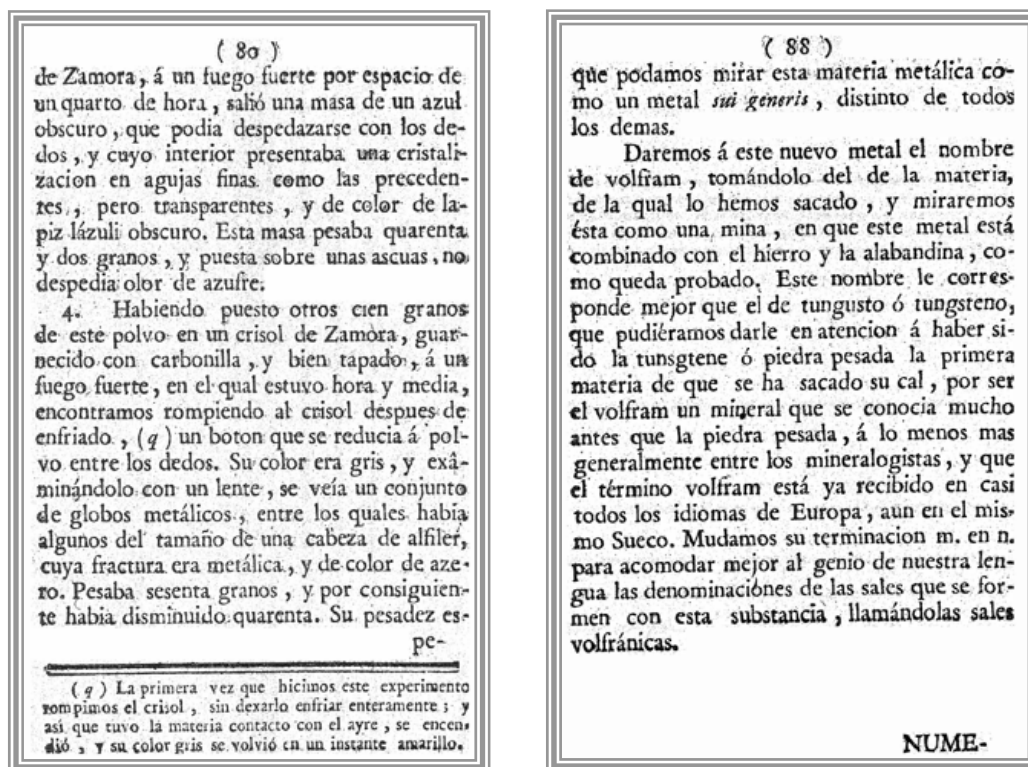


Figura 3: Páginas 80 (izquierda) y 88 del artículo original de los hermanos Delhuyar donde se describe el aislamiento del wolframio y el deseo expreso de los autores de llamarlo *volfran* (con la grafía actual lo hubieran llamado wolframio)

El propio Bergman reivindicó el nombre de tungsteno a su discípulo en una carta dirigida a él. Sin embargo, a pesar del profundo respeto que Juan José sentía por su maestro, no aceptó la reivindicación del gran químico sueco.^[4]

Críticas y traducción al castellano de *Uncle Tungsten*

Oliver Sacks, en la correspondencia mantenida con Pascual Román, le comunica que es imposible el cambio del título de su obra por los compromisos adquiridos con su editorial, pero que trataría de que en la traducción al español apareciera el nombre de wolframio. Desgraciadamente, en lugar de ser publicada con el título: *Mi Tío Wolframio. Memorias de una adolescencia química*, el traductor de editorial Anagrama prefirió el de *El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz*.^[5] Una vez más, la injusticia se mantenía y se propagaba por nosotros mismos, pero en esta ocasión a través de una excelente obra de divulgación química, que debería ser de obligada lectura para los estudiantes de química y —por qué no— para sus profesores de todos los niveles de la enseñanza. Su autor rinde un sentido homenaje

a los hermanos Delhuyar en el capítulo 4, que titula: “*An ideal metal*” cuando dice: “Uncle Dave, showed me some pure tungstic oxide obtained from scheelite, the same substance as Scheele and the d’Elhuyars, the discoverers of tungsten, had prepared”. Al pie de la página 42 escribe: “The d’Elhuyar brothers, Juan José and Fausto, were members of the Basque Society of Friends for Their Country [Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, RSBAP], a society devoted to the cultivation of arts and sciences that would meet every evening, discussing mathematics on Monday evenings, experimenting with electrical machines and air pumps on Tuesday evenings, and so on. In 1777 the brothers were sent abroad, one to study mineralogy, the other metallurgy. Their travels took them all over Europe, and one of them, Juan José, visited Scheele in 1782.”

“After they returned to Spain, the brothers explored the heavy black mineral wolframite and obtained from it a dense yellow powder (“wolframic acid”) which they realized to be identical to the tungstic acid Scheele had obtained from the mineral “tung-sten” in Sweden,

and which, he has convinced, contained a new element. They went ahead, as Scheele had not, to heat this with charcoal, and obtained the pure new metallic element (which they named wolframium) in 1783.”

Una parte de la traducción del libro *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el Wolframio*, la realizó para Oliver Sacks su íntimo amigo, Roald Hoffmann –premio Nobel de Química en 1981 junto con el japonés Kenichi Fukui “por sus teorías, desarrolladas independientemente, sobre el curso de las reacciones químicas”—. El libro *Uncle Tungsten* le fue inspirado a Sacks por Hoffmann y es a éste a quien dedica su obra al final del libro con estas entrañables palabras: “But, above all, it has been Roald Hoffmann who has been infinitely stimulating and supportive, and who has done more than anyone else to show me the marvelous thing which chemistry is now –and it is to Roald, therefore, that I dedicated this book.” (p. 320)

El libro de Oliver Sacks ha sido reconocido como una joya de la literatura científica a escala mundial. De entre las primeras críticas hay que destacar el excepcional ensayo publicado en *Angewandte Chemie* por Sir John Meurig Thomas de la Royal Institution de Londres^[6] bajo el título de: “*An Omnivorous Curiosity, a Sense of Wonder and a Taste for the Spectacular*”. De él dice Thomas: “We are what we remember. Novelists, philosophers, and neuroscientists all seem to agree that human beings are the sum total of their memories: this is one of the reasons why each individual is unique. Oliver Sacks’ memories of his “chemical boyhood” as a teenager growing up in a large family of Russian-Lithuanian-Jewish descent in a London suburb at the close of the Second World War constitutes one of the most riveting, humane, and lyrical biographies that one is ever likely to encounter, Fascinating, pyrotechnic, kaleidoscopic, it is a joy to read; and an extra pleasure to animadvert on its contents and qualities.

The history of chemistry, which encompasses almost all its ancient and modern sub-disciplines, is captured here, and told retrospectively...”

Una de las últimas críticas al libro de Oliver Sacks en versión castellana ha aparecido publicada en diciembre de 2005 en *Apuntes de Ciencia y Tecnología*.^[7] Sastre refiere algunos pasajes del libro de Sacks para enfatizar su

importancia y recomendarlo encarecidamente. Sin embargo, hay que realizar una objeción a su autor: el uso del termino tungsteno en lugar de wolframio al referirse al metal de número atómico 74 y símbolo W.

El elemento químico de número atómico 74 y símbolo W se llama wolframio

Es bien sabido que algunos nombres químicos en lengua inglesa sufren serias alteraciones en su significado cuando se lleva a cabo su traducción al español sin pensar en el verdadero significado de las palabras. Por citar algunos ejemplos: *silicon* se traduce por “silicona” en vez de silicio, *chlorine* por “clorina” en lugar de cloro y *tungsten* por “tungsteno” en vez de wolframio. La confusión entre las voces tungsteno y wolframio puede inducir a graves errores. En una discusión sobre el descubrimiento y aislamiento del elemento de número atómico 74, un profesor universitario de química llegó a exclamar: “O sea, que ¿no son dos elementos distintos?” Es conveniente aclarar que la voz tungsteno procede del sueco *tung* (piedra) y *sten* (pesada), es decir, piedra pesada, refiriéndose al mineral scheelita, CaWO_4 , en honor del célebre químico y farmacéutico Carl Wilhelm Scheele, quien, en compañía de su amigo y maestro Torbern Olof Bergman, aislaron el trióxido de wolframio, WO_3 , de color amarillo como refiere Sacks en su obra.

Hasta aquí pudieron llegar los grandes científicos suecos. La gloria del aislamiento del nuevo metal estaba reservada a uno de sus más aventajados alumnos: Juan José Delhuyar. Se ha propagado la creencia que los dos hermanos Delhuyar realizaron un curso de Química avanzada con el profesor Bergman en la Universidad de Upsala –del que se conservan en Bogotá (Colombia) los apuntes que Juan José tomó en 1782 de su maestro: el profesor Bergman–, pero está perfectamente documentado, que sólo estuvo en Suecia Juan José. Durante su estancia en Suecia, su hermano Fausto se hallaba en Vergara (Guipúzcoa) donde desempeñaba la cátedra de Mineralogía y Ciencias Subterráneas,^[2] que había creado la Bascongada a expensas del Ministerio de Marina. Fausto Delhuyar impartió la primera clase de Mineralogía en la Real Escuela Metalúrgica de Vergara el 5 de noviembre de 1781. El wolframio fue aislado por los hermanos Delhuyar en el *Laboratorium Chemicum* asociado al Real Seminario Patriótico Bascongado que la RSBAP tenía en Vergara entre finales de mayo o principios de junio y finales de septiembre de 1783.

En realidad, el aislamiento del wolframio fue el resultado colateral de un proyecto de investigación aplicada inspirado por el Ministro de Marina –el marqués de González de Castejón– con conocimiento del rey Carlos III. El proyecto tenía como finalidad espiar a los ingleses cómo fabricaban en Carron (Escocia) los cañones de artillería de la armada, de donde se abastecía la marina española. Los verdaderos artífices del programa de espionaje fueron, además del Ministro y del Rey, el capitán de navío y socio de la Bascongada –José Domingo de Mazarredo–, el Conde de Peñafiorida y el Marqués de Narros, Director y Secretario Perpetuo de la RSBAP, respectivamente. El plan consistía en seleccionar dos hombres capaces de introducirse en las fábricas de Carron para espiar a los ingleses y obtener la información necesaria para construir los cañones en España. Los dos espías elegidos fueron: Ignacio de Montalbo (el espía “práctico”) y Juan José Delhuyar (el espía “científico”). Hay que resaltar el hecho de que cuando Juan José se comprometió con su misión de espía a finales de 1777 tan sólo tenía 23 años.^[8]

La operación se encubrió con un tercer hombre: Fausto Delhuyar, que acompañó a su hermano mayor en un largo periplo de formación por Europa para recalar en la Academia de Minas de Freiberg (Sajonia). Desde allí Juan José se dirigió a Suecia antes de dirigirse a Escocia. Cuando los responsables de la Bascongada decidieron que Juan José debía dirigirse a la fábrica de Carron, el Ministro de Marina había renunciado al plan de espionaje por la falta de resultados y porque España e Inglaterra iban a firmar la paz a comienzos de 1783.

En este proyecto tuvo un papel destacado la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, organización de la que se sirvió el Ministro de Marina para que hiciera de tapadera. La Bascongada de este proyecto sacó un gran partido: la dotación de las dos cátedras de Química y Metalurgia, y Mineralogía y Ciencias Subterráneas; la creación del *Laboratorium Chemicum*, asociado al Real Seminario Patriótico Bascongado, y la dotación del gabinete y depósito de minerales. Cada cátedra estaba dotada con 15.000 reales de vellón anuales, mientras que al laboratorio químico y el gabinete y depósito de minerales se les otorgó una cantidad de 6.000 y 3.000 reales, respectivamente, en una única vez.

El término wolframio es de origen alemán de *wolf* (lobo) y *rahm* (baba o espuma), por lo que etimológicamente *wolfram* significa baba o espuma de lobo. Hace mención al mineral wolframita $(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$. La voz *wolfram* o *wolfhart* (*spuma lupi*, en latín) la empleaban los mineros sajones para referirse al mineral que impurificaba las menas de estaño produciendo una espuma –semejante a la que generan los lobos cuando van a atacar a sus presas– que dificultaba el proceso de extracción del estaño. De una muestra de wolframita traída de las minas de Zinnualde –situadas en la frontera de Sajonia y Bohemia– por los hermanos Delhuyar se extrajo el trióxido de wolframio, la “cal amarilla” como la llamaron los Delhuyar, y al tratar el polvo de ésta “en un crisol de Zamora, guarnecido con carbonilla, y bien tapado, á un fuego fuerte, en el qual estuvo hora y media, encontramos rompiendo el crisol después de enfriado, (q) un boton que se reducía á polvo entre los dedos. Su color era gris, y exâminándolo con un lente, se veía un conjunto de globos metálicos, entre los cuales habia algunos del tamaño de una cabeza de alfiler, cuya fractura era metálica, y de color de azero.”^[3] No se puede describir uno de los descubrimientos más importantes en la historia de la ciencia y la tecnología españolas de una manera más brillante y escueta. De esta sencilla manera, los hermanos Delhuyar ofrecían al mundo el aislamiento del metal wolframio por primera vez. Este es el único elemento químico que se ha aislado en la península Ibérica. Teniendo en cuenta el nivel de la investigación necesario para obtener los nuevos elementos químicos, es difícil imaginar que en España pueda aislarse un nuevo elemento.

La IUPAC y el wolframio

Recientemente, la IUPAC ha publicado la obra *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 2005*^[9] donde únicamente aparece el término *tungsten*, referido al elemento de número atómico 74, cuando en la publicación de 1990 se mostraban los nombres *tungsten* y *wolfram*. Ante esta situación, desde la RSEQ y animados por su Junta de Gobierno, Pilar Goya y Pascual Román han reivindicado el nombre de *wolfram* al mismo nivel que *tungsten* ante la IUPAC con anterioridad a que apareciera publicada la referida obra. En la sección *Up for Discussion* de la revista *Chemistry International* que edita la IUPAC, se publicó la reivindicación y preocupación de

Goya y Román en nombre de la RSEQ: *Wolfram vs Tungsten*^[10] y la respuesta de Ture Damhus^[11] en nombre de los editores del libro. A pesar de las razonadas alegaciones a favor del descubrimiento y aislamiento del wolframio por los riojanos hermanos Delhuyar y su propuesta del nombre wolframio frente al de tungsteno, la respuesta de Damhus fue: "One must first realize that IUPAC nomenclature recommendations are issued in, and intended for use in, the official language(s) of the union. When the 1957 rules (i.e., the first edition of the Red Book) appeared, those languages were English and French. Today, the one official language is, and has been for many years, English. (This was reconfirmed by unanimous vote at the 2001 Council in Brisbane.)"

Más adelante dice: "IUPAC is often criticized for not doing enough to simplify nomenclature. It is particularly important to avoid the proliferation of names in something as fundamental to nomenclature as the naming of elements. Therefore, Table 1 in the revised Red Book gives only one name for each element." Y concluye del modo siguiente: "To summarize, Profs. Goya and Román have highlighted an example of having to make non-trivial choices when devising nomenclature recommendations. We believe that if one wishes to control proliferation of alternatives, be as systematic as possible; and at the same time do not ignore prevailing usage in English –the language in which we have agreed to provide our recommendations. We believe we have made the right choices regarding tungsten/ wolfram and names derived from these. At the same time, the Spanish, the Danes, and many other nationalities, may happily continue to use wolfram in their locally adapted IUPAC nomenclatures,"

Para finalizar y tras haber sido confirmado por los responsables de la IUPAC, en inglés el nombre correcto del metal de número atómico 74 y símbolo W es *tungsten*; sin embargo, en español, podemos decir y escribir felizmente wolframio, cuando adaptemos la nomenclatura de la IUPAC. No está de más recordar que en la 15ª Conferencia de la IUPAC celebrada en Ámsterdam en 1949, la Comisión de Nomenclatura de Química Inorgánica (CNIC, en sus siglas inglesas) adoptó oficialmente el nombre de *wolfram* en vez de *tungsten* para el elemento de número atómico 74; aunque de modo incomprensible, el nombre de *tungsten* fue restituido años más tarde. Los nombres de los elementos químicos que se abandonaron en

aquella ocasión fueron [entre paréntesis figuran los que adoptaran como nuevos]: *glucinium* (beryllium), *columbium* (niobium), *masurium* (technetium), *prometheum* (promethium), *lutecium* (lutetium), *tungsten* (wolfram) y *protoactinium* (protactinium).^[12]

El apellido de los hermanos que aislaron el wolframio

Durante muchos años ha habido una gran controversia sobre la forma correcta de escribir el apellido de los dos hermanos que aislaron el wolframio, a la que no fueron ajenos ellos mismos, ya que firmaban de manera diferente a lo largo de su vida. El origen vasco-francés de los hermanos, el hecho de que nacieran en Logroño a mediados del siglo XVIII y el que uno de ellos tuviera que desempeñar el oficio de espía son, entre otras, algunas de las causas de que hasta ahora, se conozcan veintisiete formas distintas (Tabla 1) de transcribirlo como ha recopilado Román^[13]. Esta información fue comunicada en la XXX Reunión Bienal de la RSEQ celebrada en Lugo en septiembre de 2005 en la conferencia invitada: "Las claves del aislamiento del wolframio. En el 250 aniversario del nacimiento de los hermanos Delhuyar".

Es frecuente ver escrito el apellido de los hermanos Delhuyar como: D'Elhuyar, de Elhuyar y Elhuyar. En el trabajo original del aislamiento del wolframio aparecen como de Luyart. También se conocen formas corrompidas del apellido como Elhujar (Página web de la *Royal Society of Chemistry*).

Sin embargo, la correcta forma de escribirlo fue zanjada de manera definitiva por Palacios Remondo^[14] en su libro titulado *Los Delhuyar*, que publicó en 1992 y en el que realiza una investigación exhaustiva sobre el origen familiar del apellido. En él muestra la firma del padre en distintas épocas de su vida en registros notariales y peritaciones donde aparece perfectamente legible como Juan Delhuyar. Además, en las partidas de bautismo de los dos hermanos, que se hallan en el archivo de la Iglesia Colegiata de Santa María La Redonda de Logroño, se transcriben sus nombres como Juan Joseph Delhuyar (nacido el 15 de junio de 1754) y Fausto Delhuyar (nacido el 11 de octubre de 1755). Desde el año 1992, los investigadores de los verdaderos descubridores del metal wolframio –mal llamado tungsteno– adoptaron el acuerdo de transcribir el apellido de los hermanos como Delhuyar.

Tabla 1. Diferentes formas de transcribir el apellido Delhuyar				
Deleuyart	Delhuyar ^{1a}	D'Elhujart	d'Elhuyar	D'Elhuyar ²
De Elhuyar	de Elhuyar ²	de Lhuyar	de Lhuyart	de Luyar
de Luyart	Del-Huyar	Elhuijar ³	Elhuyar ²	Elhúyar
Elhuyart	Lhuyart	Luhiarte	Luiar	Luiár
Luiard	Luiarte	Luyar	Luyard	Luyares
Luyart	Luyarte			

¹Es la forma más correcta de transcribir el apellido. Así aparece en las partidas de bautismo de los dos hermanos que se conservan en el archivo de la Iglesia Colegiata de Santa María La Redonda (Logroño, La Rioja; España).

²Grafías frecuentes en que aparece transcrito el apellido Delhuyar. Por ejemplo: Instituto Hermanos D'Elhuyar (Logroño, España), página web del Dr. Marc J. Winter [<http://www.webelements.com/>] e Instituto de Química Inorgánica Elhuyar del CSIC (Madrid, España), ahora desaparecido para originar el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM).

³Forma corrompida del apellido Elhuyar. Surge al sustituir la y por i+j. De esta manera aparece en la página web de la *Royal Society of Chemistry* [<http://www.chemsoc.org/viselements/pages/tungsten.html>].

Agradecimientos

El autor agradece al Ministerio de Educación y Ciencia y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea el apoyo financiero recibido a través de los Proyectos de Investigación (MAT2005-03047) y (9/UPV 00169.310-15329/2003), respectivamente. Asimismo, hace extensivo su agradecimiento al evaluador del manuscrito original por sus indicaciones, correcciones y comentarios.

Referencias

[1] O. Sacks, *Uncle Tungsten: Memories of a Chemical Boyhood*, Alfred A. Knopf, Nueva York, 2001.

[2] P. Román, *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el Wolframio*, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, Comisión de Vizcaya, Bilbao, 2000.

[3] J. J. de Luyart, F. de Luyart, *Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Vitoria, Septiembre 1783, pp. 46–88.

[4] P. Román, *An. Quím.* 2005, 101(2), 44–48 (y referencias allí citadas).

[5] O. Sacks, *El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz*, Anagrama, Barcelona, 2003.

[6] J. M. Thomas, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2002, 41(2), 2059–2065.

[7] G. Sastre Navarro, *Apuntes de Ciencia y Tecnología.*, 2005, 17, 55–57.

[8] I. Pellón, P. Román, *La Bascongada y el Ministerio de Marina. Espionaje, ciencia y tecnología en Bergara (1777–1783)*, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, Comisión de Vizcaya, Bilbao, 1999.

[9] N. G. Connelly, T. Damhus, R. M. Hartshorn, A. T. Hutton (Editores), *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 2005*, The Royal Society of Chemistry, 2005.

[10] P. Goya, P. Román, *Chemistry International*. 2005, 27(4), 26–27.

[11] T. Damhus, *Chemistry International*. 2005, 27(4), 27–28.

[12] W. Koppenol, *Helv. Chim. Acta*, 2005, 88(1), 95–99.

[13] P. Román, *XXX Reunión Bienal de la RSEQ*, Lugo, 2005, Conferencia invitada GVI-I-1, 547.

[14] J. Palacios Remondo, *Los Delhuyar*, Consejería de Cultura, Deportes y Juventud, Gobierno de La Rioja, Logroño, 1992.

El programa Ramón y Cajal: crónica de una experiencia personal

Pablo Aitor Postigo*
Socio de la AACTE

En abril de 1999 un grupo de investigadores postdoctorales españoles en Estados Unidos, en concreto en el área de Nueva Inglaterra, y agrupados bajo la asociación *Iberia*, organizó a través del Cónsul español en Boston un encuentro con el presidente Jose María Aznar. Este encuentro, al que el presidente Aznar accedió gustosamente, permitió la entrega en mano –al presidente y a un representante de Mariano Rajoy, por aquel entonces Ministro de Educación- de un documento elaborado por dichos investigadores, y en el que se alentaba al gobierno español a realizar un esfuerzo serio y urgente para garantizar a los investigadores españoles en el extranjero un retorno apropiado a su país de origen. La petición no carecía de lógica: el estado español se había permitido el *lujo* de formar a un importante número de personas y enviarlos a prestigiosas universidades del extranjero para completar su preparación. La generación que pisaba, pisábamos, importantes centros de investigación y universidades no sólo en Estados Unidos, sino en muchos otros lugares del mundo era, sin lugar a dudas, la generación mejor preparada en la historia de España (citando palabras de otro presidente, Felipe González). Carecía por tanto de sentido que dicha generación, en su plenitud de formación y en el momento idóneo para revertir en su propio país la inversión realizada en su excelente preparación, viera cercenada su capacidad de generación de nueva ciencia y tecnología precisamente en el país que los formó. Y es que en aquel entonces, las tristes expectativas de un científico en su plenitud, pero en el extranjero, consistían en tener la *suerte* de conseguir un contrato de reincorporación –jocosamente denominado de *reinserción* entre nosotros- o, sencillamente, quedarse en el extranjero *sine die*. No sé si todos los que volvieron –volvimos- eran –éramos- los mejores, pero estoy seguro de que todos los que se quedaron sí que lo eran. Y los que tuvieron –tuvimos- la mencionada *suerte* de encontrar un contrato de reincorporación, sabíamos con certeza que desde ese momento debíamos de

incorporarnos a trabajar *para* una persona o grupo de investigación *para* el cual se había concedido el contrato, y, en general, trabajar en los temas y con los métodos que dichas personas o grupos venían utilizando desde años atrás. Las posibilidades de introducir los nuevos conocimientos recién *importados* del extranjero y no digamos de abrir nuevas líneas de investigación eran por tanto muy escasas.

En enero de 2000 tuve la oportunidad de asistir como representante de la AACTE, junto al entonces presidente de la misma Antonio Aparicio, a un encuentro en el Palacio de la Moncloa con los asesores de Educación y Política Científica del presidente Aznar. En este encuentro la AACTE presentó un documento en el que nuevamente se hacía hincapié en la urgente necesidad de luchar contra la endogamia existente y de ofrecer una solución adecuada al enorme problema de la reincorporación de los investigadores españoles en el extranjero, si no se quería perder una generación excepcionalmente formada.

A principios del año 2001 el ahora desaparecido Ministerio de Ciencia y Tecnología anunciaba el programa Ramón y Cajal. Las personas que gestaron el programa habían tenido la oportunidad de adquirir experiencias formativas –doctorados y masters- en universidades del extranjero, especialmente en Estados Unidos, y parecían conocer de primera mano el problema que deseaban resolver. El MCyT alumbró un nuevo tipo de contratación –en el margen de lo legal- que venía a resolver el importante problema del aprovechamiento de los investigadores en su plenitud. Con más aciertos que defectos, la primera convocatoria del Programa Ramón y Cajal fue un éxito unánime, casi por encima de cualquier otro logro anterior realizado por cualquier gobierno en el ámbito de la política científica.

El mayor acierto del programa era doble: por un lado, el investigador conseguía su contrato a través de una evaluación objetiva de un proyecto de investigación a cinco años,

* Instituto de Microelectrónica de Madrid, CSIC. Corr-ele: aitor@imm.cnm.csic.es

escrito por él mismo. Esto abría las puertas a aquellos investigadores que desearan realizar una labor investigadora diferente a la que se le imponía tras su reincorporación en España, posibilitando también la apertura de nuevas líneas de investigación y enriqueciendo el panorama general científico-tecnológico español. Por otro lado, el investigador accedía a un sueldo semejante (aunque algo menor y sin posibilidad de incluir complementos) al de un investigador de plantilla. Sin embargo, el principal defecto del programa también era doble: el contrato no aseguraba fondos suficientes para desarrollar el proyecto, una contradicción esencial. Ciertamente hubiese sido más deseable haber otorgado menos contratos pero acompañándolos con un *starting package* adecuado para la realización del proyecto presentado. Muchos de los RyCs tuvieron que abandonar sus líneas de trabajo porque sencillamente no podían ya no digo obtener, sino simplemente solicitar un proyecto que financiara sus ideas. Además, pese a que el contrato llegó a *venderse* como un *tenure-track*, la situación del investigador al final del mismo no quedaba clara, *previéndose* que si el trabajo del mismo llegase a ser suficientemente meritorio, accedería a un puesto de contratado indefinido o a una plaza mediante la tradicional vía de concurso-oposición. Nada más lejos de la realidad, desafortunadamente, y es éste defecto, que no pertenece al programa RyC sino que está profundamente arraigado en la endogamia científica y universitaria española, el que echa por tierra el enorme esfuerzo destinado al programa RyC.

En noviembre de 2002 la Junta Directiva de la AACTE, entre la cual me encontraba, mantuvo un encuentro con el entonces Director General de investigación del MCyT, Fernando Valdivieso, en el que expresó la necesidad de controlar la evaluación de las concesiones RyC y de establecer tres tramos de investigadores contratados para *postdocs*, investigadores e investigadores de excelencia. En el Plan Nacio-

nal de 2003 se establecieron estas tres categorías con los nombres de Juan de la Cierva, Ramón y Cajal y Severo Ochoa.

El pasado abril de 2005 tuve la última oportunidad de presentar los problemas de los RyC, durante el foro del II Encuentro de Investigadores RyC, ante el actual Secretario de Estado de Universidades e Investigación Salvador Ordóñez, y como parte de las Recomendaciones Estratégicas elaboradas por la AACTE en 2004. Un resumen de las ideas presentadas en el foro apareció en el número 15 de esta misma revista, pero el mensaje fundamental consistió en intentar hacer ver el tremendo sinsentido que tiene el que un investigador RyC no pueda estabilizarse de alguna forma, una vez finalizado su contrato, dentro del sistema de CyT españolas.

A día de hoy, unas pocas decenas de investigadores contratados en la primera convocatoria del RyC y pertenecientes al CSIC se preguntan cuál es su futuro. A mi modo de ver, estos investigadores han superado una cantidad de pruebas objetivas y evaluaciones de alto nivel que muchos de sus colegas con plaza fija no necesitaron acreditar. Por tanto es difícilmente comprensible que el CSIC pueda permitirse el lujo de prescindir de ellos sobre todo cuando desde el gobierno actual se han lanzado mensajes sobre la necesidad de incorporación de miles de nuevos investigadores. Este problema debería ser urgentemente resuelto si no se quiere caer en una formidable injusticia.

En definitiva, pese a los problemas de los contratos RyC, éstos han supuesto una mejora importante en la forma de reincorporar a jóvenes investigadores españoles y extranjeros, al menos en sus convocatorias iniciales. Desde estas líneas me gustaría agradecer a los gestores de este programa su creación y animar al actual Ministerio no sólo a continuar con el mismo, sino a mejorarlo, dotándolo de aquello que aún le falta para convertirse en una forma excelente de atraer investigadores de excelencia.

Carta abierta de los contratados Ramón y Cajal del CSIC al Presidente del Gobierno

Colectivo de contratados Ramón y Cajal del CSIC*

El programa Ramón y Cajal (RyC) nació a principios del año 2001 en el hoy ya desaparecido Ministerio de Ciencia y Tecnología. Este programa proponía la contratación de investigadores tras una evaluación científica rigurosa e independiente, con el fin de integrarlos de forma permanente en el sistema español de Ciencia y Tecnología mediante un contrato de trabajo de cinco años. Aunque la convocatoria no recogió por escrito que los contratos serían prorrogados o que pasarían a ser indefinidos, sin embargo los representantes del gobierno sí que lo sugirieron, y así lo transmitieron a los medios de comunicación, al tiempo que el prefacio de las convocatorias hablaba abiertamente de su vocación de tendencia hacia la estabilización. Se propuso un sistema de evaluación de los contratados similar al denominado “tenure-track”, un sistema utilizado comúnmente en las universidades norteamericanas para la contratación de su personal. Este sistema consiste en una serie de contratos renovables tras sucesivas supervisiones, que desembocan tras un período de tiempo que varía entre los 5 y 10 años, en un contrato permanente. Pese a tal propuesta, los contratos RyC nunca han llegado a ser renovables y la conversión de éstos en contratos permanentes ha sido, hasta la fecha, escasa.

El contrato RyC fue solicitado por un gran número de científicos que se encontraban tanto en España como en diferentes instituciones extranjeras. Algunos de los investigadores solicitantes renunciaron a contratos estables en estos centros extranjeros ante la perspectiva de una carrera científica estable en nuestro país. Además, este programa, contó con el gran acierto de no restringir la nacionalidad de los investigadores solicitantes, atrayendo a científicos de diversas partes del mundo, con lo que parecía dotar de científicos de calidad internacional contrastada a nuestro país, rompiendo así el clásico tópico de la endogamia.

A lo largo del desarrollo del programa la suerte que los científicos han seguido en él ha sido muy dispar y en la mayoría de las ocasiones ha estado estrechamente ligada al compor-

tamiento de la entidad que dio acogida al contratado. Muchos de los problemas que en un principio se generaron, relacionados con el grado de independencia y apoyo que recibíamos los contratados RyC, se han ido resolviendo; sin embargo el principal problema, el de la obtención de una estabilidad laboral, no ha sido resuelto para muchos de nosotros. Así, los investigadores que formamos parte del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) empezamos a tener, por vez primera para muchos investigadores sin estatus de funcionario en España, independencia a la hora de liderar proyectos y dirigir tesis doctorales. En cambio, las dificultades para llegar a la estabilización laboral son patentes. Así, en el período 2001-2003 nos incorporamos al CSIC 525 investigadores contratados RyC, mientras que solamente se ofertaron 180 plazas de Científico Titular de nueva creación en ese mismo período. Nuestras inquietudes acerca de la posibilidad de una incorporación estable al CSIC fueron transmitidas en todo momento a la dirección de esta institución. Pese a ello, no sólo no recibimos una respuesta positiva por parte de la misma, sino que en ocasiones se recibieron respuestas poco estimulantes, como aquella en la que se nos comparaba con una losa para la institución, desafortunada frase pronunciada por el entonces Presidente del CSIC. Nuestros peores temores empezaron a hacerse realidad.

El día 5 de marzo de 2004, sus palabras, Sr. Presidente del Gobierno, en el salón de actos de la sede central del CSIC nos hicieron pensar en la posibilidad de que algo se estuviera moviendo en la dirección correcta: “en lo referente a los Ramón y Cajal u otros doctores contratados en el sistema público, aprobaremos un Plan de choque de carácter urgente, que contemple, en concurrencia competitiva, la creación de plazas estables en las Universidades y OPIS”. Pocos días después su partido ganó las elecciones generales y en plena celebración con el semblante plétórico de alegría mandó un mensaje a los cientos de ciudadanos que esa noche se congregaron ante la sede de su partido: “no os fallaré”.

* Texto elaborado por Manuel Carmona, Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Corr-ele: mcarmona@cib.csic.es

Desde ese día hasta hoy han pasado algunas cosas: la presidencia del CSIC ha cambiado, se está articulando un nuevo sistema de gestión que es posible que en el futuro permita mayor flexibilidad a esta institución. Así mismo, ha surgido un programa que incentiva la contratación de investigadores, denominado I3, que está permitiendo la contratación con carácter indefinido de algunos investigadores con una trayectoria científica destacada, incluyendo a contratados RyC. No obstante, el programa I3 no es aplicable a los contratados RyC del CSIC, pues a día de hoy este organismo carece de capacidad para ofrecer contratos indefinidos por vías independientes de la carrera funcional. Por otra parte, cabe dejar claro que los contratados RyC hemos sido evaluado hasta en dos ocasiones más, tras la obtención del contrato, por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, entidad que juzga la excelencia de las carreras científicas en nuestro país, así como la calidad de los proyectos que en él desarrollamos los científicos.

Pero hay algo que no ha cambiado: a 57 investigadores del CSIC se les acaba el contrato entre noviembre de 2006 y mayo de 2007 y parece que no están incluidos en la agenda de personal a contratar por esta entidad. Y ello pese a que en muchos casos estos profesionales lideran proyectos de investigación, publican de forma eficiente, producen inventos y patentes, y dirigen tesis doctorales. En resumen, están desempeñando un papel similar al de sus compañeros funcionarios de esta entidad. En este momento sus contratos están cerca de expirar y con ellos el dinero que el Estado ha invertido está a punto de perderse. En estos momentos, España sigue necesitando incrementar su plantilla de científicos para alcanzar los niveles de los países desarrollados de nuestro entorno comunitario, así como precisa diseñar una carrera científica coherente, donde la figura del contratado RyC, entendida como un “tenure-track” puede ser perfectamente válida. Es por ello, Sr. Presidente, que, en este momento, desde aquí, le recordamos sus palabras: no nos falle.

NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La gripe aviar* avanza por Europa

[M.L-C.] La variante del virus H5N1 ha sido identificada recientemente en varios países de la Unión Europea, entre ellos Francia, Alemania, Grecia e Italia, por lo que fuertes medidas de prevención están siendo adoptadas por autoridades sanitarias. Aunque aún no se han detectado casos en España las autoridades advierten del peligro ante la llegada de la primavera y el comienzo de la migración de aves desde África.

Según un informe del CSIC, para la generación de un nuevo virus pandémico es necesario superar al menos tres barreras: infección, replicación y propagación en humanos. Aunque no se conocen todos los factores que se requieren para superar estas barreras, y por lo tanto es imposible prever cómo y cuándo sucederá, sí se puede decir con certeza que tarde o temprano ocurrirá una pandemia.¹ Lo que sí está claro es que un número cada vez mayor de países está registrando casos de gripe aviar, casos aislados de infecciones en mamíferos (gatos salvajes) y casos en humanos, como se puede ver en el gráfico de la Figura 1.² El mundo se encuentra actualmente (a 4 de marzo de 2006) en fase 3 de la alerta por virus de la gripe aviar. Esto significa que un nuevo subtipo de virus está causando enfermedad en humanos, pero no se ha esparcido aún entre nosotros (ver Figura 2).³

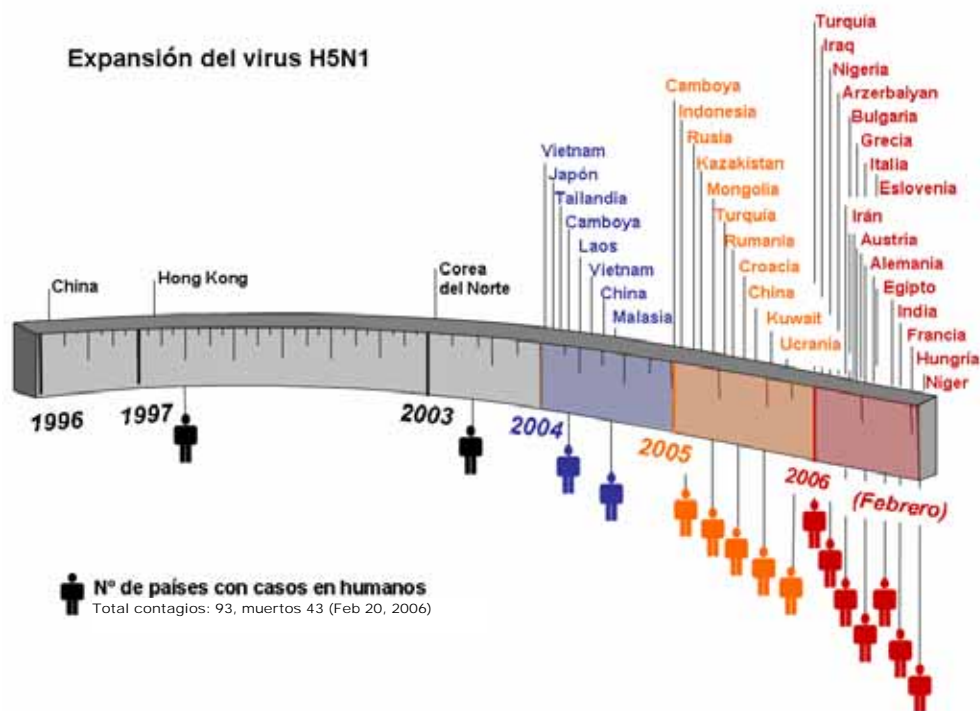


Figura 1: Expansión de la gripe aviar en diferentes países y número de casos registrados en humanos desde el primer caso en 1997. Copyright AACTE. Fuente [2].

* La palabra aviar o aviaria se utiliza indistintamente.

¹ Informe CSIC. "La gripe aviaria ¿Una nueva amenaza pandémica?" Enero 27, 2006.

http://www.csic.es/documentos/LIBRO_GRIPE_AVIARIA.pdf

² El País. Publicado (última actualización): Marzo 4, 2006. <http://www.elpais.es/afondo/tema.html?id=121>

³ http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/phase/en/index.html y

<http://www.msc.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/docs/PlanGripeEspanol.pdf>

PERÍODO	RIESGO EN HUMANOS	FASE	
Interpandémico	Riesgo bajo en humanos	1	
	Virus nuevos en animales, ningún caso en humanos	Mayor riesgo en humanos	2
Alerta pandémica	Limitada o nula transmisión de humano a humano	3	
	Virus nuevos en humanos	Evidencia de incremento en la transmisión de humano a humano	4
		Evidencia de alta transmisión de humano a humano	5
Pandémico	Transmisión eficiente y continua de humano a humano	6	

Figura 2:

Períodos pandémicos y fases de una pandemia. La fase mundial actual es 3 (a 4 de marzo de 2006).

La “psicosis del pollo” y sus efectos económicos

Algunos estudios en el año 2004 indicaban que la gripe aviar no se podría comparar con el SARS¹ y sus efectos económicos en países como Tailandia (el séptimo productor de pollo a nivel mundial) u otros países asiáticos serían sólo “modestos”.² Pero el panorama ha cambiado y el actual avance de la gripe aviar por Europa deja claro que el efecto económico es muy preocupante. La ‘psicosis del pollo’, como se le ha llamado recientemente, ha provocado que en Italia ocho de cada diez personas dejen de consumir productos avícolas, lo que ha causado la pérdida de 30.000 puestos de trabajo en los últimos meses. El daño económico supera ya los 600 millones de euros. Los expertos aseguran que el miedo provocado es infundado puesto que el virus, al ser inestable a temperaturas superiores a los 70°C, no se propaga por medio de la comida cocinada.³ Sin embargo, el virus puede estar presente en desechos, plumas o piel que puede llegar al consumidor en caso de una inapropiada manipulación y/o limpieza del ave.

En Francia, el gobernador de París ha notificado que más de 40 países han restringido las importaciones de aves francesas después de detectarse la gripe aviar en una granja de pavos. El sector avícola francés es el mayor en Europa y esta perdiendo actualmente 40 millones de euros al mes. En Italia el plan de ayuda económica de €100 millones anunciado por el gobierno italiano ha sido cancelado debido a la falta de recursos. En Alemania, en donde se ha registrado recientemente la gripe aviar en un gato salvaje, se han registrado pérdidas de 140 millones de euros desde el pasado otoño debido a la gripe aviar. En España, el segundo país productor de carne de ave y huevo en Europa, el consumo de pollo ha caído en las últimas semanas entre un 8% y un 10%, lo que equivale a un descenso en la producción semanal de 2,2 millones de kilos. Pero, al contrario que en otros países, el 90% de los españoles no han abandonado el hábito de comer pollo y aves en general. A esta caída de las ventas se suma, sin embargo, la bajada de los precios, que en la última semana ha sido de 23 céntimos por kilo de pollo.

Mientras tanto, el pasado 6 de Marzo la OMS llevó a cabo una reunión de expertos de tres días en Ginebra para planificar los pasos a seguir con respecto a los efectos de la gripe aviar y una posible pandemia mundial.⁴

¹ SARS: Síndrome Respiratorio Agudo Severo (Severe Acute Respiratory Syndrome)

² CNN. Publicado on line: Feb 13 (2004).

³ Deutsche welle, www. dw-world.de. Publicado on line 17 de Febrero (2006).

⁴ The Times. Publicado on line: Marzo 4 (2006).

La influenza aviar, o gripe aviar, comprende un grupo de diversos virus que afectan principalmente a las aves. Se considera pandémico cuando aparece un subtipo del virus capaz de adaptarse al ser humano. Una vez que esto ocurra ya no será un virus aviar, será entonces un virus humano. Es la posibilidad que presenta el virus H5N1 de mutar lo que lo convierte en un potencial virus pandémico. Hasta que el virus no mute no se podrá conocer el subtipo al que pertenece y, por lo tanto, no se podrá fabricar una vacuna.¹ Las investigaciones que se llevan a cabo actualmente sobre posibles vacunas son una ayuda para intentar predecir el comportamiento de la mutación del virus y así reducir el tiempo de fabricación de la vacuna (estimado entre 4 y 6 meses desde la aparición del virus). Según la OMS, los suministros de vacunas y drogas antivirales serán inadecuados en todos los países al inicio de la pandemia y durante algunos meses después del inicio de la misma.

Por otra parte, el Ministerio de Sanidad en España junto con las comunidades autónomas han acordado el reparto de 2.300 tratamientos antivirales de Tamiflú como medida preventiva. Y el gobierno ha encargado al Ministerio de Defensa la custodia de 132.000 tratamientos completos de antivirales que se guardan actualmente en el Centro Militar de Farmacia de la Defensa de Madrid.² La vacunación contra la gripe común se ha recomendado como prevención y sólo en grupos de riesgo como niños o personas mayores.

Predicciones

Según la OMS, el número de muertes durante una pandemia ha variado considerablemente en el transcurso de la historia. Esto viene determinado por el número de personas infectadas, la virulencia del virus, las características y vulnerabilidad de la población afectada y la eficacia de las medidas de prevención. Aunque cualquier estimación del número de muertes es especulativa, a efectos de predicción y control de crisis la OMS ha considerado que la gripe aviar podría afectar a un número de entre 2 y 7,5 millones de personas. Se espera un alto grado de enfermos y absentismo laboral que pudiera contribuir a una desestabilización económica y social.⁸

Recomendaciones de la OMS.

La OMS aconseja evitar contacto directo o sin protección con aves en ambientes de alto riesgo: mercados de animales vivos, granjas de aves, cualquier ave libre o enjaulada. Especialmente a viajeros visitantes de áreas infectadas por el virus H5N1. La principal ruta de infección en humanos es el contacto directo con aves infectadas, superficies y objetos contaminados con desechos de aves. El mayor riesgo de exposición en humanos se ha dado durante el desemplumado, matanza y preparación de comida de ave. No existe evidencia de contagio por medio de alimento de ave cocinada o de productos avícolas. (El virus es sensible a la temperatura, 70°C). Hasta el día 4 de Marzo (redacción de este artículo) la OMS no ha recomendado ninguna restricción de viaje a áreas afectadas por el virus H5N1, ni la inspección de viajeros procedentes de éstos.⁸

Aprobado el Estatuto del Personal Investigador en Formación

[M.A.C.] El Consejo de Ministros aprobó el pasado 27 de Enero el nuevo Estatuto del Personal Investigador en Formación (EPIF)³ que sustituye al denominado Estatuto del Becario. Como novedades más importantes, los becarios predoctorales de primer y segundo año se incorporan inmediatamente al régimen General de la Seguridad Social, las becas de tercer y cuarto año se transforman en contratos laborales, previa obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA), y todas las becas postdoctorales se transforman en contratos. A partir de 2007, los becarios de primer y segundo año cotizarán a la Seguridad Social por la base mínima de un Titulado Superior. Todo ello se aplicará no sólo a las becas concedidas por las diferentes administraciones, sino a toda beca destinada a la consecución del doctorado, independientemente de la entidad que la conceda. De esta manera, las principales modificaciones respecto del Estatuto del Becario se refieren a la obli-

¹ Fuente OMS: <http://www.who.int/csr/disease/influenza/pandemic10things/en/index.html>

² El País. Publicado on line: Marzo 2 (2006).

³ B.O.E. núm 29., 3/2/2996, p. 4178-4182.

gatoriedad de las medidas, al modelo 2+2 (dos años de beca más dos de contrato) y a una mayor protección social del personal investigador en formación.

Según el Ministerio de Educación y Ciencia, el Gobierno cumple así con los compromisos adquiridos con los jóvenes investigadores y sienta las bases para el establecimiento de una carrera científica atractiva. Sin embargo, la Federación de Jóvenes Investigadores-Precarios ha denunciado lo que considera carencias y contradicciones del Estatuto y el incumplimiento de varios puntos del acuerdo de mínimos que habían alcanzado con el Gobierno en Junio pasado, y que supuso la desconvocatoria de diversas movilizaciones públicas. Además, FJI-Precarios considera que el nuevo Estatuto no recoge todas las recomendaciones contenidas en la Carta Europea del Investigador y el Código de Conducta para la Contratación de Investigadores (ver número 15 de *Apuntes*).

En primer lugar, Precarios entiende que el acuerdo suponía que las becas de investigación asociadas a programas de postgrado cumplirían el EPIF y el resto de las becas de investigación (por no ser formativas) se convertirían en contratos laborales. Según el nuevo estatuto, las becas de investigación no asociadas a estudios oficiales de doctorado quedan excluidas del Real Decreto. Por ello, Precarios considera que el nuevo Estatuto incumple las promesas electorales del PSOE, las recomendaciones de la UE y los acuerdos “de mínimos” de Junio pasado.

Por otro lado, en su introducción el Real Decreto considera improductivos a los becarios que no hayan obtenido aún el DEA (de esta manera justifica que sus ayudas permanezcan como becas). Esta consideración es, desde luego, arbitraria, y difícilmente puede justificarse de una manera general, puesto que es posible y probablemente frecuente que un investigador de primer o segundo año publique los resultados de su trabajo. El Real Decreto tampoco admite que sean “productivos” aquellos que sí han obtenido el DEA pero aún no han completado los dos primeros años de beca. Precarios se queja además de la escasa cobertura social asociada a unas cuotas de cotización mínimas durante los dos primeros años de doctorado, con la imposibilidad de cobertura por desempleo y sin quedar cubiertos por la Ley de Riesgos Laborales. Para Precarios el Real Decreto supone una disminución de poder adquisitivo, dado que la cotización a la Seguridad Social saldrá del importe bruto de las becas. Por último, el modelo obligatorio y rígido 2+2 supondría la ilegalidad de convocatorias actuales o futuras más ventajosas (2+2 flexible, 1+3 ó 0+4).¹

El índice h de Hirsch

[M.A.C.] Jorge E. Hirsch, físico de la Universidad de California en San Diego, ha propuesto un índice sencillo para cuantificar la producción científica individual.² El índice h se define como el número h de artículos de un individuo que han sido citados al menos h veces. Este índice tiene la ventaja de ser, en principio, fácil de determinar (basta con ordenar los artículos de un individuo según el número de citas en ISI Web of Science y ver qué número de orden de un artículo es igual o inmediatamente superior a su propio número de citas) y da una estimación del impacto de la producción científica individual.

Hirsch sostiene que dos individuos con h similar son comparables en términos de su impacto científico global, incluso si su número total de artículos o número total de citas es muy diferente. La propuesta es, desde luego, ingeniosa y Hirsch argumenta con buena lógica sus ventajas frente a otros métodos usados frecuentemente y que, en mayor o menor medida, suponen una “evaluación al peso”, como el número total de artículos, número total de citas, número de citas por paper, número de artículos “significativos” (aquellos que sobrepasan determinado número de citas) o número de citas de los q artículos más citados.

Sin embargo, el índice no resuelve completamente el problema de la evaluación cuantitativa de los investigadores: no es fácil descontar las autocitas, los científicos en áreas menos “populares” (es decir, aquellas con una menor población) salen perjudicados, no tiene en cuenta el número de autores por cada trabajo (y los abusos asociados) y no considera tampoco la contribución (oficial o real) de cada autor. Es posible plantear que, para autores con un índice h muy alto, estas desventajas pudieran tener una importancia global relativamente pequeña, excepto el efecto del tamaño de

¹ http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_030206.htm

² PNAS 2005, 102, 16569, depositado previamente en arXiv:physics/0508025 v5 29 Sep 2005.

la población de investigadores del área y los abusos de multiautoría, tan frecuentes en un sistema como el español, gravemente afectado por el cortijismo y el tráfico de favores. Serían necesarios retoques correctores en el índice que no repercutieran gravemente en una mayor complejidad del método.

Como señalaban J. Imperial y A. Rodríguez-Navarro en un foro de www.madridmasd.org, la aplicación automática del índice h en los procesos de selección podría aportar beneficios inmediatos en la lucha contra la endogamia académica, aunque estos investigadores sugieren que los índices h individuales deberían compararse con un índice de referencia h_R , correspondiente a los investigadores más destacados de cada área o campo. Por otro lado, la aplicación indiscriminada del índice podría tener efectos nocivos al forzar a los investigadores a investigar en “temas de moda” abandonando otros con previsible bajo impacto o a trabajar exclusivamente en campos de alta población y alto impacto. Cabe argumentar también que, para investigadores en etapas tempranas de su carrera, que son generalmente quienes optan a una plaza, algunos de los inconvenientes reflejados más arriba podrían tener un gran peso sobre el índice h . Por ejemplo, la pertenencia a un grupo muy grande con malas prácticas en cuanto a autoría, podría ser muy beneficiosa si el índice h no está corregido respecto al número de autores y/o su contribución real.

Por último, la supuesta sencillez en la determinación está limitada por la dificultad, en ocasiones enorme, de delimitar la búsqueda en ISI Web of Science de manera que se recojan todos los artículos de un investigador pero sólo los de éste. Es, posiblemente, muy fácil en el caso de J.E. Hirsch, pero pensemos, por ejemplo, en el Dr. J. García. ¿Habría que pensar entonces en un “código personal” que identifique unívocamente a cada investigador y al que se asocien sus contribuciones?

Galileo, el “Satélite Único Europeo”

[M.L.-C.] Galileo, sistema global de navegación por satélite, es, con mucho, uno de los proyectos más ambiciosos de la Unión Europea.¹ Ha sido desarrollado con el fin de crear un sistema de navegación completamente independiente de la tecnología estadounidense existente (el GPS²).³ Los beneficios derivados de Galileo consistirán en aumentar y mejorar los servicios públicos de uso civil, pero sobre todo mejorar el sistema de localización (el actual sistema americano no se responsabiliza de los errores de localización de entre 15 y 100 metros que presenta actualmente). En Abril del 2004 entró en funcionamiento EGNOS⁴ (Sistema Europeo de Navegación por Complemento Geoestacionario), un sistema de apoyo al GPS para mejorar la precisión de las localizaciones y que cuenta con otros dos sistemas compatibles en el mundo el WAAS⁵ (EEUU) y el MSAS⁶ (Japón). El pasado diciembre de 2005 ha sido lanzado con éxito el satélite *Giove-A*,⁷ el primero de una serie de este sistema de localización por satélite. El segundo, el *Giove-B*, se lanzará al espacio en Abril de 2006. Las proyecciones iniciales indicaban que Galileo estaría disponible para su uso en el año 2008 pero ha sido anunciado un retraso de dos años con respecto a la fecha prevista, por lo que la nueva fecha de operación se desplaza al año 2010. Actualmente se cuenta a nivel mundial con dos sistemas de navegación, el GPS (EEUU) y el GLONASS⁸ (Ruso), ambos desarrollados para uso militar, aunque sólo el americano ha dado el salto a aplicaciones civiles. Con la entrada de Galileo se pretende que Europa sea independiente de otros sistemas, mejorando así infraestructuras como ferrocarriles, carreteras y vías marítimas, además de telecomunicaciones y protección civil. En un futuro se espera que los ingresos generados por Galileo lo conviertan en un sistema semi o autosostenible.

¹ http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm

² GPS: Global Positioning System. Sistema de Posicionamiento Global americano.

³ Nature News. Publicado online: Diciembre 19 (2005).

⁴ EGNOS: European Geostationary Navigation Overlay System. Sistema europeo paralelo al GPS.

⁵ WAAS: Wide Area Augmentation System. Sistema Americano que mejora la precisión del GPS actual.

⁶ MSAS: Multi-functional Satellite Augmentation System. Sistema GPS Japonés.

⁷ Giove: Galileo in-orbit validation element.

⁸ GLONASS: Russian GLObal NAVigation Satellite System.

Galileo constará de 30 satélites transmitiendo hasta 6 señales de radionavegación.¹ Entre los servicios que se esperan esta: el *Open Service (OS)*, un sistema similar al GPS; el *Safety of Life Service (SofL)*, con prestaciones similares al OS actual pero con un sistema adicional y preciso en tiempo real; el *Comercial Service (CS)* y el *Public Regulated Service (PRS)*, este último de uso restringido y con la posibilidad de aportar continuidad de servicios; y el *Search and Rescue Service (SAR)* que contribuirá al sistema internacional de búsqueda y rescate COSPAS-SARSAT.²

La inversión actual de la UE es de 650 millones de euros mientras que una suma equivalente ha sido aportada por los países miembros. Otros 2.100 millones de euros costará situar los satélites en órbita; de éstos, sólo 500 millones de euros procederán de fondos comunitarios, el resto de fondos privados. Galileo está considerado como la mayor colaboración entre los sectores públicos y privados de la historia y está sentando un precedente como proyecto 100% europeo. Se prevé que el coste de la explotación comercial ascienda a otros 500 millones de euros, necesarios a partir de la puesta a punto de Galileo en el año 2010. En los próximos años usuarios de todo el mundo podrán navegar con sistemas GPS, EGNOS y Galileo aumentando así prestaciones y servicios. Además los sistemas compatibles como el GPRS³ y UMTS⁴ nos llevarán a un escenario Galileo+EGNOS+GPRS/UMTS sin mencionar la hibridación con sensores en vehículos o la cartografía digital, entre otros.

El escándalo de Hwang

[M.A.C.] Una comisión de investigación de la Universidad Nacional de Seúl (Corea del Sur) ha determinado que no existen evidencias que apoyen las investigaciones que el equipo de W.S. Hwang, de esa universidad, presentó con gran repercusión mediática y científica en sendos artículos en *Science* en 2004 y 2005. El primero de los artículos anunciaba por primera vez el éxito de la clonación de un embrión humano, del que se extrajeron diversas líneas de células madre.⁵ El segundo aseguraba que se habían obtenido líneas de células madre con el material genético nuclear de pacientes con distintas enfermedades, abriendo el camino para los trasplantes personalizados y tratamientos específicos.⁶ En un informe previo, la comisión hablaba de manipulaciones intencionadas y falseo de los datos y de la participación consciente y deliberada de Hwang en los hechos, en tanto que Hwang acusaba a la comisión de prejuicios y falta de pericia. En las conclusiones finales no se hacen alegaciones de falsificación deliberada, aunque sí se determina que Hwang mintió cuando dijo no saber que algunas de sus colaboradoras habían donado óvulos para sus investigaciones.⁷ La fiscalía investiga ahora los aspectos legales del fraude, con la posibilidad de mal uso de fondos públicos y las alegaciones del equipo de Hwang acerca de una supuesta conspiración.⁸ La revista *Science* ha publicado una retractación de ambos artículos basada en las conclusiones de la comisión de investigación surcoreana. Todos los autores del segundo artículo, pero sólo 7 de los 15 autores del primero, han manifestado su acuerdo con la retractación.⁹

Nos encontramos ante uno de los casos más graves de fraude científico y, casi con seguridad, del caso que mayor repercusión mediática y social ha tenido y que más daño puede hacer a la ciencia en general y a la investigación en células madre y clonación terapéutica en particular. Las enormes expectativas que las investigaciones habían generado en el conjunto de la sociedad y en enfermos de Parkinson, diabetes, Alzheimer, etc o aquejados de lesiones de médula espinal y sus familiares, probablemente se traducirá ahora en desencanto y desconfianza. Una de las consecuen-

¹ BBC News. Publicado on line: Diciembre 28 (2005).

² <http://www.fisicaysociedad.es/view/default.asp?cat=148&id=318>

³ GPRS: General Packet Radio Service. Servicio de datos para usuarios de teléfonos móviles con GSM (GSM: Global System for Mobile Communications, sistema estándar para la telefonía móvil mundial).

⁴ UMTS: Universal Mobile Telecommunications System. Una de las tecnologías para teléfonos móviles de tercera generación.

⁵ Hwang et al., *Science*, 2004, 303, 1669.

⁶ Hwang et al., *Science*, 2005, 308, 1777.

⁷ *Nature*, 2006, 439, 122.

⁸ *Science*, 2006, 311, 22 y 157.

⁹ *Science*, 2006, 311, 335.

cias inmediatas de este caso es la revisión de diferentes artículos del mismo investigador. Hwang y su equipo habían sido los primeros en, supuestamente, clonar vacas y perros. En el caso de *Snuppy*, el primer perro clonado,¹ dos investigaciones independientes de la revista *Nature* y de la Universidad Nacional de Seúl han determinado que se trata en efecto de un clon.⁷ Y esto a su vez lleva a pensar en qué puede haber llevado a un investigador competente a arruinar su carrera científica y su prestigio. Hwang ha dimitido de todos sus cargos y, al igual que varios de sus colaboradores, tiene prohibido por la fiscalía su salida del país.

Este caso ha arrojado dudas sobre los procedimientos utilizados por las revistas y sus referees a la hora de aceptar un artículo para publicación. Sin embargo, la labor de los referees es determinar si un artículo merece ser publicado, es decir, si puede ser de interés para los lectores, no tiene errores de lógica, presenta datos que corroboren las conclusiones, etc. Detectar un fraude es extremadamente difícil si está realizado con habilidad. Este caso se ha descubierto con rapidez fundamentalmente porque, tras unas primeras dudas éticas sobre la obtención de los óvulos, hubo denuncias anónimas por parte de antiguos miembros del equipo de Hwang, que lograron interesar a los productores de un programa de TV coreano.⁸ En otros casos recientes, como el de un médico noruego que falsificó datos para una investigación en *The Lancet*, la falsificación era relativamente burda: se inventó varios cientos de pacientes dando datos, además, que no podían proceder de la base de datos que supuestamente se usó, como rápidamente observó el responsable de la misma.²

Renovación de las tesis sobre la colonización asiática del continente americano

[R.G.V.] El poblamiento del continente americano es un fenómeno reciente en términos históricos. La tesis tradicionalmente admitida hasta ahora ha sido la llegada de pobladores asiáticos en torno a los 12.000 años B.P. (antes del presente) procedentes de la zona noreste y central asiática: Mongolia, China o Siberia y que habrían atravesado el estrecho de Bering en momentos en que las glaciaciones permitirían su paso a pie. Tesis que cuenta con numerosas demostraciones empíricas, como es la coincidencia de algunos rasgos antropológicos entre las primitivas poblaciones asiáticas y americanas.

Sin embargo, distintos hallazgos en el continente americano con dataciones de 12.500 años han hecho que entre los arqueólogos se extendiera la idea de que era posible la presencia de poblaciones anteriores a la colonización tradicionalmente aceptada como se afirma en un artículo aparecido en *National Geographic*³. Esto supondría que la presencia de pobladores asiáticos podría ser anterior a las glaciaciones y fomentaría la idea de algunos autores de que las primeras migraciones podrían ser oceánicas.

Recientemente, Walter Neves y Mark Hubbe⁴ han sostenido la idea de que la colonización asiática de América sería fruto de una doble oleada colonizadora. Una de ellas sería la defendida por las tesis tradicionales, mientras que existiría una segunda corriente migratoria de origen diferente. La hipótesis se basa en el análisis de una muestra amplia de cráneos humanos hallados en Brasil y que corresponderían a una población con rasgos faciales diferenciados de los actuales americanos y de los asiáticos procedentes de la zona noreste y central de Asia. El análisis multifactorial realizado con los rasgos antropológicos de los restos muestra que hay más similitud con poblaciones actuales de Australia y Melanesia, lo que demostraría para Neves y Hubbe una presencia de población en el nuevo mundo anterior a las poblaciones siberianas que habrían cruzado el estrecho de Bering y las tesis de una migración transoceánica.

¹ Lee et al., *Nature*, 2005, 436, 641.

² *Nature*, 2006, 439, 248.

³ http://news.nationalgeographic.com/news/2005/12/1212_051212_humans_americas_2.html

⁴ "Cranial morphology of early Americans from Lagoa Santa, Brazil: Implications for the settlement of the New World", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 20 diciembre de 2005, vol. 102, n° 51, 18309-18314.

El contrapunto lo aporta el antropólogo físico Clark Larsen¹ quien defiende que las diferencias observadas en estos “cráneos paleoamericanos” (proyección de maxilares más bajos, narices y cuencas oculares anchas) podrían deberse a cambios en la dieta, modificando los músculos faciales sin que ello pueda deberse a variaciones genéticas importantes.

El anuncio de los patitos de goma

[R.G.V.] Los que de vez en cuando ven la TV se habrán dado cuenta de un anuncio que habla de un naufragio ocurrido en 1992 que vertió al mar varios miles de patitos de goma. Exactamente fueron 29.000, sumando patitos, tortugas, castores y ranas. Un barco en medio del pacífico perdió esta valiosa carga de juguetes para el baño de los niños, alcanzando las costas de todo el mundo. Hasta aquí la anécdota. Pero una vez producido el vertido al mar la travesía de los patitos ha sido aprovechada por los científicos que se ocupan del estudio de las corrientes marinas.

Según el diario *El Mundo*, que publicaba en 2003 la noticia,² el oceanógrafo de Seattle, Curtis Ebbesmeyer, y un científico del Servicio de Pesca de la Marina Nacional, James Ingraham, han sacado provecho de este accidente oceánico y extrapolado datos sobre el desplazamiento de objetos a la deriva: “Sabemos muy poco de la forma en que los vientos y la corriente empujan a la deriva objetos como barcos abandonados y cuerpos humanos», dice Curtis Ebbesmeyer. “Es un punto ciego en la oceanografía, ya que a los oceanógrafos no se les da bien medir con exactitud en la superficie del mar”.

Ambos han registrado el arribo de estos juguetes a cada punto de la costa en que han sido vistos y han introducido en un modelo informático, prediciendo con los datos los posibles puntos de llegada. El modelo sigue siendo corregido en función de los nuevos hallazgos gracias a los anuncios en prensa, alertas a los fareros o a la página de internet <http://www.beachcombers.org/>, que pueden usar los limpiadores de playas o cualquiera que encuentre uno de estos juguetes.

La aplicación del conocimiento derivado de esta investigación es muy amplia. El carácter preventivo que significa definir los trayectos de los miles de contenedores que se caen de los barcos, la identificación por método regresivo del punto de caída al mar de los cadáveres humanos que llegan a una playa o la predicción del recorrido de cualquier objeto a la deriva en las próximas décadas.

Las plantas, ¿una gran e insospechada fuente de metano?

[M.A.C.] La vegetación terrestre viva emite metano a la atmósfera en proporciones que pueden suponer entre una décima y una tercera parte del aporte global. Estas son las conclusiones de un estudio reciente³ que, de confirmarse, tiene grandes implicaciones en botánica, en nuestro entendimiento del ciclo del metano, en las predicciones de cambio climático y, con malas perspectivas, en las políticas de lucha contra el efecto invernadero.

Después del dióxido de carbono, el metano es el segundo gas de efecto invernadero más importante en la atmósfera. Su concentración atmosférica se ha doblado con creces durante los últimos 200 años, debido principalmente a un incremento de la actividad agrícola. Hasta ahora se creía que la emisión biológica de metano se debía a la actividad microbiana en atmósferas deficientes en oxígeno (pantanos, campos de arroz inundados, el aparato digestivo de ciertos herbívoros). A esto habría que añadir el metano producido por la quema de biomasa y por la producción de combustibles fósiles.

En el estudio que comentamos se observó que en una atmósfera normal, aeróbica, pero desprovista de metano para permitir una mejor cuantificación del efecto, las plantas liberan relativamente grandes cantidades de metano. Cuando se investigó el efecto usando hojas separadas de las plantas, la cantidad de metano detectada era entre uno y dos órdenes de magnitud menor y no había diferencias significativas en las emisiones después de γ -irradiar las hojas para eliminar micro-

¹ Science, 23/12/2005, vol 310, pág. 1900.

² <http://www.el-mundo.es/cronica/2003/408/1060606790.html>; Domingo 10/8/2003, número 408.

³ F. Keppler et al. Nature, 2006, 439, 187.

bios. Además, la producción de metano por parte de plantas vivas aumenta con la temperatura hasta 70°C, casi doblándose cada 10°C, lo que sugiere que no se trata de un proceso enzimático. Cuando se permitió la exposición a la luz solar, la emisión de metano se incrementó entre 3 y 5 veces (tanto en el caso de plantas enteras como en el de hojas arrancadas). Por último, el metano detectado está ligeramente empobrecido en ^{13}C , cuando se compara con metano de origen bacteriano.

Por el momento, se desconoce el mecanismo del proceso, su auténtica magnitud global y cómo afectará a los modelos de cambio climático. Como la aportación de esta fuente de metano no es nueva (sólo era desconocida) estos resultados no implican un incremento de la cantidad total de metano en la atmósfera, pero sí tienen otras implicaciones serias. En primer lugar, ¿tan mal se habían estimado las aportaciones de otras fuentes de metano para no darse cuenta de que existía otra fuente importante? ¿O es que hay algún mecanismo desconocido o mal evaluado de eliminación de metano? Respecto al cambio climático, las noticias son malas, en primer lugar porque la elevación de la temperatura de la atmósfera implicará un aumento del aporte de metano ahora descubierto. Y en segundo lugar porque es difícil plantear medidas paliativas. Respecto al metano se proponía, por ejemplo, cultivar el arroz en campos no inundados, pero esta nueva fuente tendría peores soluciones.¹

Nuevas calibraciones para el Carbono 14

[R.G.V.] Aunque el ^{14}C es un método de datación absoluta de gran ayuda para la arqueología desde su descubrimiento, no es menos sabido que las dataciones obtenidas por este método han sufrido numerosas calibraciones gracias al perfilado y mejora del método. Veamos la información que facilita la enciclopedia Wikipedia² sobre este método de datación.

“(…) William Libby demostró que tiene una vida media de 5568 años y, debido a su presencia en todos los materiales orgánicos, se emplea de forma extensiva en la datación de especímenes orgánicos. (...) El método de datación radiocarbónica con carbono 14 es la técnica más fiable para conocer la edad de muestras orgánicas fósiles de menos de 40.000 años. Está basado en la ley de decaimiento exponencial de los isótopos radiactivos. (...) tras la muerte de un organismo vivo no se incorporan nuevos átomos de ^{14}C a los tejidos y la concentración del isótopo va decreciendo conforme va transformándose en ^{14}N por decaimiento radiactivo. (...) La masa en isótopo ^{14}C de cualquier fósil disminuye a un ritmo exponencial, que es conocido: a los 5.568 años de la muerte de un ser vivo la cantidad de ^{14}C en sus restos fósiles se ha reducido a la mitad. Así pues, al medir la cantidad de radioactividad latente de los materiales orgánicos, puede calcularse la cantidad de ^{14}C que aún queda en el material, y puede así ser datado el momento de su muerte. Es lo que se conoce por edad radiocarbónica ^{14}C y se expresa en años BP (Before Present). Esta unidad equivale a los años transcurridos desde la muerte del ejemplar hasta el año 1950 de nuestro calendario. [Fecha a partir de la cual] los ensayos nucleares provocaron severas anomalías en las curvas de concentración relativa de los isótopos radiactivos en la atmósfera. (...) Al comparar las concentraciones teóricas de ^{14}C con las de muestras de maderas de edades conocidas mediante el método dendrocronológico [basado en el crecimiento diferencial de los anillos de los árboles según el clima y su ubicación en la tierra], se descubrió que existían diferencias con los resultados esperados. Esas diferencias se deben a que la concentración de carbono radiactivo en la atmósfera también ha variado respecto al tiempo. Hoy se conoce con precisión la evolución de la concentración de ^{14}C en los últimos 25.000 años, por lo que puede corregirse esa estimación de edad comparándolo con curvas obtenidas mediante interpolación de datos conocidos. La edad así hallada se denomina edad calibrada y se expresa en años Cal BP.”

Las dataciones obtenidas por este método son especialmente valiosas para los periodos históricos más remotos, dado el alto margen de error que da como resultado o para aquellas muestras obtenidas sin referentes culturales de cronología comparada (monedas, cerámicas) hallados en el mismo contexto o estrato arqueológico. Sin embargo, las fechas propuestas no dejan de ser hipótesis a corroborar con los datos derivados de la metodología arqueológica.

¹ Nature 2006, 439, 128 y 148. Science, 2006, 311, 159.

² http://es.wikipedia.org/wiki/Carbono_14

Ahora bien, según informa Michael Hopkin en *Nature news*¹, remitiendo a un artículo de P. Mellars y otros², el método del ¹⁴C partió de la creencia de que los niveles del isótopo habían sido constantes y, por tanto, que todas las muestras tenían el mismo nivel inicial de la radiactividad. Así, el análisis reciente de los sedimentos del mar cerca de Venezuela ha proporcionado el archivo más exacto de la fluctuación histórica de los niveles ambientales del carbono-14, permitiendo que la técnica sea calibrada de nuevo en un periodo de 50.000 años.

El tiempo de convivencia en la tierra entre el hombre de Neandertal y el Homo sapiens sapiens se reduce³

La consecuencia de la calibración del ¹⁴C comentada arriba conlleva que la conquista del territorio europeo por parte del hombre moderno o de Cromagnon (*Homo sapiens*) habría sido más rápida de lo que se había pensado anteriormente y, consecuentemente, la convivencia en la tierra de ambas especies habría sido menor. Las dataciones ajustadas y calibradas sugerirían que los *Homo sapiens* llegaron a Europa hace 46.000 años, y se expandieron por todo el continente hace 41.000 años. En apenas 5.000 años la nueva especie habría colonizado todo el continente.

Los *Homo sapiens*, con mejores armas, lenguaje más complejo y formas sociales más elaboradas consiguieron desplazar al *Homo neanderthalensis* en un periodo inferior a unos 5.000 años. La competencia entre ambas especies y la presión climática de un periodo frío pudieron contribuir al desplazamiento y definitiva desaparición de los habitantes de Europa característicos del Paleolítico Medio. Ante estos nuevos datos los autores del artículo aparecido en *Nature*⁴ se pregunta si "las dos especies coexistieron en algún lugar por más tiempo de un milenio".

La construcción de Israel

[R.G.V.] Que las infraestructuras económicas y sociales determinan la superestructura ideológica hace mucho tiempo que fue establecido por K. Marx y F. Engels en los principios del Materialismo histórico. Que el marxismo científico no es una tendencia historiográfica a la moda también es un hecho asumido... Pero cuando las investigaciones históricas dan un vuelco más allá de sesudas teorías sin sentido que aparecen en revistas de divulgación histórica o en *Muy Interesante(s)* es cuando nos descubrimos a nosotros mismos quitándonos la máscara y viendo que en realidad los proyectos ideológicos religiosos no responden más que a proyectos políticos y económicos de envergadura. Tampoco es frecuente que la práctica arqueológica oficial israelí desmienta y cuestione algunos de los axiomas religiosos más solidamente asentados.

Es el caso de las investigaciones llevadas a cabo por Israel Finkelstein, director del Instituto de Arqueología de la Universidad de Tel Aviv, de las que se ha hecho eco la web de información argentina La Nación⁵.

Los escritos sagrados se habrían gestado unos 2100 años a.C. según "las autoridades religiosas, judías y cristianas [para quienes], Moisés era el autor del Pentateuco. Según el Deuteronomio, el profeta lo escribió poco antes de su muerte, en el monte Nebo. Los libros de Josué, de los Jueces y de Samuel eran archivos sagrados, obtenidos y conservados por el profeta Samuel en el santuario de Silo, y los libros de los Reyes venían de la pluma del profeta Jeremías. Así también, David era el autor de los Salmos y Salomón, el de los Proverbios y el del Cantar de los Cantares."

El análisis crítico del "libro de los libros" da muchos indicios de la cronología en que pudieron redactarse algunas de sus partes. La presencia de camellos en la historia de los patriarcas revela un hecho que la arqueología no permite retrotraer a periodos anteriores al primer milenio a.C., un milenio después de la supuesta composición de la Biblia. Otra contradicción entre la tradición religiosa y la arqueología se manifiesta en la primera aparición de los filisteos, grupo étnico

¹ <http://news.nature.com/news/2006/060220/060220-11.html>

² Mellars P., et al. *Nature*, 439. 931 - 935 (2006).

³ <http://news.nature.com/news/2006/060220/060220-11.html>

⁴ Mellars P., et al. *Nature*, 439. 931 - 935 (2006).

⁵ <http://www.lanacion.com.ar, miércoles 25/1/2006>

originario del Egeo o Asia Menor que no se establecerían en la llanura litoral de Canaan hasta 1200 a.C. Todo ello junto con otros indicios no hace sino confirmar que la redacción de los textos sagrados debe enmarcarse entre los siglos VIII y VII a.C.

Por otra parte, el Éxodo afirma que 600.000 hebreos cruzaron el Mar Rojo y que erraron durante 40 años por el desierto antes de llegar al monte Sinaí, lo cual, hasta el momento no ha dejado el más mínimo testimonio material perceptible por métodos arqueológicos ni siquiera el más insignificante de los testimonios escritos de origen egipcio que es la civilización que controlaba ese espacio geográfico.

El registro arqueológico sí que confirma que los hebreos no habrían conquistado nunca Palestina, sino que su presencia sería la consecuencia directa de la sedentarización de grupos de pastores nómadas sin rasgos físicos diferenciados aunque con caracteres culturales específicos (la lengua o el precepto alimentario de no comer cerdo). Así, de las dos entidades existentes en la zona entre inicios del primer milenio y finales del siglo VII a.C. la más pobre y menos influyente, Judá, alcanzaría una gran prosperidad a costa de la caída del reino nórdico de Israel, ocupado por el imperio asirio. En ese momento se originaría en Judá una saga épica durante la monarquía de Josías, rey de Judá, en el siglo VII a.C. (compuesta de realidades históricas, leyendas, cuentos...) y que no tendría otra finalidad que unificar dos reinos en uno, la creación de una nación, un pueblo, un rey, una capital, un templo y un único Dios. Era el principio del primero de los monoteísmos.

BREVES

El Teflón, posible cancerígeno.

[M.L-C.] La Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA) en Estados Unidos ha informado sobre los posibles efectos cancerígenos de un componente del teflón, el ácido perfluorooctano (PFOA por sus siglas en inglés). La polémica ha saltado a los medios al anunciarse que la multinacional DuPont tendrá que pagar una multa de 10,25 millones de dólares al no informar sobre los posibles daños que el PFOA ha causado en animales de laboratorio. Aunque aún no está claro si la sustancia causa daños en humanos, un informe preliminar indica que la sustancia puede causar daños al hígado y elevar los niveles de colesterol en sangre.¹



El teflón es usado en revestimiento de sartenes.

Nueva Ley de Reproducción Asistida.

[M.A.C.] El Congreso de los diputados aprobó el pasado 16 de Febrero el Proyecto de Ley sobre técnicas de reproducción humana asistida, con la oposición de PP y UDC.² El proyecto permitirá la selección genética de hijos para curar a hermanos enfermos y prohíbe explícitamente la clonación reproductiva, sin hacer mención a la clonación terapéutica, que será regulada en la futura Ley de Biomedicina. También se permitirá el análisis de embriones con anterioridad a su implantación en el útero, con el objeto de evitar enfermedades genéticas graves no susceptibles de tratamiento. Por último, los padres que se sometan a procesos de fertilización *in vitro* podrán decidir qué se hace con los óvulos sobrantes: donarlos a otras parejas o para investigación, y continuar o no con su proceso de conservación.

España se incorpora al Observatorio Europeo Austral

[M.A.C.] Después de dos años de negociaciones, España ha ingresado en el Observatorio Europeo Austral (ESO), aunque la entrada efectiva debe ser aprobada por las Cortes antes del próximo 1 de Julio. La cuota de ingreso es de 66,39 M€ y la ministra San Segundo declaró que ese dinero no afectará a la financiación de proyectos de investigación o de recursos humanos, sino que

¹ Publicado online: 21 de Diciembre (2005).

² El País, 17/02/2006.

repercutirá en los fondos específicos para infraestructura. La cuota anual se fija en función del PIB y estará alrededor de los 10 M€. Hasta ahora los astrónomos españoles tenían un cierto acceso restringido a los observatorios de ESO en Chile, pero ahora podrán utilizarlos en igualdad de condiciones con los otros 11 estados miembros.¹

Regeneración de una mama a partir de una única célula madre

[M.A.C.] Una investigación reciente con ratones ha demostrado la existencia de células madre adultas en las glándulas mamarias y la posibilidad de regenerar *in vivo* una mama funcional usando tan solo una única célula.² Las malas noticias son que la sospecha de que las células madre, con su gran potencial de crecimiento, pueden estar ligadas a la formación de tumores parece confirmarse en este caso: los ratones que desarrollaron cáncer de mama poseen hasta cuatro veces más cantidad de ese tipo células.

Zeolitas contra la trombosis

[M.A.C.] Russell Morris y su equipo de la Universidad de Saint Andrews (RU) han demostrado el posible uso antitrombótico de ciertas zeolitas (aluminosilicatos cristalinos con poros estructurales de dimensiones moleculares). Estas son capaces de adsorber óxido nítrico, NO, en cantidad relativamente alta y liberarlo lentamente en contacto con un medio acuoso en condiciones de temperatura y pH biológicamente relevantes. El NO endógeno producido por células endoteliales de los vasos sanguíneos participa en una serie de funciones vitales entre las que se incluye la inhibición de la adhesión de plaquetas y células antiinflamatorias. Hay en la actualidad gran interés en usar NO exógeno para prevenir trombosis en la superficie de ciertos implantes médicos. La investigación ha demostrado buenos resultados *in vitro* y la gran versatilidad de estructura y composición de las zeolitas y la posibilidad de combinarlas con polímeros sugiere un alto potencial para el control de la cantidad total y velocidad de liberación del NO.³

Bacterias del yogurt contra el VIH

[M.L-C.] La revista *Nature* informa del descubrimiento realizado en la Escuela Médica de Brown, en Rhode Island, de una bacteria del yogurt (*Lactococcus lactis*) que, al ser modificada genéticamente, ayuda a detener la infección por el virus del SIDA.⁴ La bacteria es utilizada como parte de una droga “de diseño” que ha sido probada en laboratorio con resultados prometedores. La modificación genética de la bacteria provoca la producción de *cianovirin*, una droga que ha demostrado prevenir la infección por VIH en monos y células humanas.

Más del 90% de especies marinas son desconocidas

[M.L-C.] Por debajo de los 2000 metros de profundidad las especies marinas son desconocidas casi en su totalidad según un informe del Dr. Pedro Martínez Arbizu quien, junto con un enorme equipo de científicos (mas de cien), ha descubierto 500 nuevas especies marinas. Sin embargo, aún queda el 90% de criaturas sin descubrir, pues la superficie estudiada es menor que un campo de fútbol. Extensión ínfima si se considera que las llanuras abisales, en donde se encuentran la mayoría de las especies en cuestión, ocupan un 60% de la superficie de los océanos.⁵

Basura espacial: un serio problema.

[M.L-C.] No contentos con sólo ensuciar nuestro planeta hemos logrado también conquistar el espacio con basura. Artículos publicados recientemente en las revistas *Nature*⁶ y *Science*⁷ informan de los riesgos de visitar el espacio si este no se limpia de desechos. Actualmente, más de 9.000

¹ El País, 15/2/2006.

² M. Shackleton et al. *Nature*, 2006, 439, 84. Ver también El País, 15/2/2006.

³ P.S. Wheatley et al., *J. Am. Chem. Soc.* 2006, 128, 502.

⁴ M. Peplov. *Nature*. Publicado online: 17 Enero (2006). El Mundo. Publicado on line: Martes 17 de Enero (2006).

⁵ El Mundo. Publicado on line: Martes 17 de Enero (2006).

⁶ Peplov. M. *Nature*. Published on line Enero 19 (2006).

⁷ Liou J. -C. & Johnson N. L., et al. *Science*, 311. 340 - 341 (2006).

objetos fabricados por el hombre orbitan la tierra, incluyendo satélites, cohetes usados y fragmentos de metal procedentes de explosiones. Por lo general, las agencias espaciales se han asegurado que cualquier cosa lanzada al espacio sea devuelta a la tierra en un período no mayor a 25 años. Esto es posible ajustando la órbita original del objeto o ajustando los remanentes de combustible para que el objeto vuelva a casa. En su camino de regreso todas las piezas se autodestruyen al entrar en contacto con la atmósfera. Esto, sin embargo, deja muchos satélites viejos y otras piezas girando alrededor de la tierra.

European Institute of Technology

[M.A.C.] La Comisión Europea parece decidida a crear en 2009 un “European Research Institute”, una idea de su presidente Barroso. El objetivo sería fortalecer el triángulo europeo del conocimiento (investigación, educación y transferencia de tecnología) proporcionando una masa crítica y un modelo “de clase mundial” para la enseñanza y la educación y estableciendo asociaciones entre la academia y los negocios.¹ Habrá que ver si la Comisión es capaz de crear algo más que la típica jerga y burocracia europeas y de obtener los fondos necesarios, habida cuenta de los problemas presupuestarios de la Unión y la necesidad de financiar el siguiente Programa Marco y el European Research Council. No es de extrañar que hayan surgido fuertes críticas de las universidades y del propio consejo asesor de investigación de la Comisión (EURAB), que considera que un instituto “de clase mundial” no se puede crear con una aproximación “top-down”.

30% más longevo con “Cloto”

[M.L-C.] Un gen llamado Cloto juega un papel fundamental en la clave de la longevidad. Investigaciones llevadas a cabo por científicos de Texas (USA)² han mostrado que este gen es capaz de mantener jóvenes a ratones de laboratorio a los que se les provocó un proceso exacerbado de oxidación de radicales libres (principal causa del envejecimiento). Aunque no es posible realizar este estudio en humanos debido a que la manipulación genética ha tenido efectos secundarios en los roedores, la investigación ha dado un mayor impulso a investigaciones relacionadas con el tema.⁶

Ramón y Cajal y Severo Ochoa: dos asteroides noveles

[M.A.C.] El comité de nomenclatura del Centro de Planetas Menores de la International Astronomical Union³ aprobó el 23 de Febrero pasado los nombres oficiales de dos nuevos asteroides descubiertos por el astrofísico Juan Lacruz desde su observatorio de La Cañada (Ávila): 117413 RamonCajal y 117435 SeveroOchoa, rindiendo homenaje a los dos premios Nobel españoles. A pesar de que recientemente apareció en los medios la noticia de que es posible “comprar” el nombre de un asteroide, en realidad es su descubridor quien tiene el privilegio de sugerir un nombre que un comité especial de la IAU juzga. Se da la circunstancia de que Lacruz,⁴ que termina sus emails con el motto galileano “Eppur si muove”, es sobrino nieto de Ochoa, quien, a su vez, tuvo a Don Santiago como referente.

Biocombustibles: ¿son en verdad “bio” o sólo una alternativa al petróleo?

[M.L-C.] El etanol, conocido por ser un biocombustible más eficiente que la gasolina, ofrece pocos beneficios al medio ambiente. Estos resultados han sido obtenidos en estudios recientes⁵ en los que se analiza exactamente cuánta energía es necesaria para elaborar biocombustibles y cuánto dióxido de carbono emiten a la atmósfera al ser utilizados.⁵ Por otra parte, Richard Templer, del Imperial College of London (UK), ha declarado que actualmente la verdadera razón del uso de biocombustibles no es la reducción del dióxido de carbono sino la posibilidad de evitar la dependencia de petróleo importado.

¹ <http://www.euractiv.com/Article?tmuri=tcm:29-152822-16&type=News&Ref=RSS>

² Yamamoto, M. Et. al. *J. Biol. Chem.*, Vol. 280, Issue 45, 38029-38034, (2005)

³ <http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/NumberedMPs115001.html>

⁴ <http://lacadada.es>

⁵ Farrel A. E. et.al. *Science*, 311 506-508 (2006); Ragauskas A. J., et. al. *Science*, 311. 484-489 (2006).

⁶ M. Pelpow. *Nature*. Publicado on line: 26 de Enero (2006)

Agujas más largas para culos más gordos

[M.A.C.] La obesidad creciente en los países desarrollados puede requerir el uso de agujas más largas de lo normal en jeringuillas destinadas a inyecciones intramusculares: un estudio en un hospital de Dublín mostró que en dos tercios de los pacientes, incluyendo a casi todas las mujeres de la muestra, el medicamento no llegaba al músculo y era liberado en la, aparentemente muy gruesa, capa de grasa de las nalgas.¹

Pokemon y el cáncer

[M.A.C.] La marca de video-juegos Pokémon ha amenazado al Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nueva York con acciones legales después de que revelasen que el gen que habían denominado Pokémon tiene un papel en el desarrollo del cáncer humano. El nombre era un acrónimo llamativo para este gen de la familia POK, pero después de revelarse su papel saltó a internet en la frase “Pokémon causa cáncer” lo, que de acuerdo con los propietarios de la marca, era dañino para su imagen. Habrá que referirse a este gen con su anodino código *Zbtb7*.²

I Congreso Andaluz de Desarrollo Sostenible®

V Congreso Andaluz de Ciencias Ambientales

A m b i e n t a l i a

EL AGUA



27.28 y 29 de Abril de 2006
GRANADA







UNIVERSIDAD DE GRANADA

Seminario de Medio Ambiente y Calidad de Vida
VICERRECTORADO DE EXTENSION
UNIVERSITARIA Y COOPERACION AL DESARROLLO

www.congresoandaluz.faccaa.com

COMUNICACIONES

Las Comunicaciones que se presenten versarán sobre alguno de los grupos y contenidos indicados. Las Comunicaciones tienen que ser originales y no haber sido publicadas ni presentadas en otros Congresos. Las Comunicaciones de los congresistas recibidas en fecha, serán revisadas y admitidas por el Comité Científico. Se editará un libro en el que se incluirán todos los resúmenes, y que será entregado a los asistentes. Para ser publicado el resumen de la Comunicación, es necesario estar inscrito antes del **10 de Abril de 2006**. También se publicarán las conclusiones en revistas especializadas, con las que además se está tratando la posibilidad de que publiquen las mejores comunicaciones.

Texto Resumen

Excepcionalmente para las personas que lean este anuncio,
Antes del **25 de Marzo de 2006** se enviará a la
Comision Cientifica del Congreso
cientifica@congresoandaluz.faccaa.com
cumplimentando: título, nombre del autor o autores de la Comunicación, dirección postal, dirección de correo electrónico y teléfono, con un resumen de un máximo de 500 palabras, indicando el grupo y subgrupo en que se encuadra la Comunicación a juicio del autor.

Bloques temáticos

- 1.- Tratamiento de agua: de la depuración a la reutilización.
- 2.- Ahorro y eficiencia en el uso del agua.
- 3.- Los efectos del clima sobre el ciclo del agua: de la sequía al calentamiento global.
- 4.- Agua, paisaje y territorio.
- 5.- Evaluación de las políticas de incremento de la oferta de agua: del trasvase a la desalinización.
- 6.- Ecología y calidad de las aguas.
- 7.- Las aguas subterráneas en climas semiáridos.
- 8.- Educación ambiental y sociología del agua.
- 9.- Economía del agua.
- 10.- Sostenibilidad y agua en el S.XXI: el debate de la Autocontención.

¹ Science, 2005, 310, 1612.

² Nature, 2005, 438, 897.

ARTÍCULOS

Origen de la vida

Ester Lázaro

Centro de Astrobiología (CSIC-INTA). Carretera de Ajalvir, km 4, 28850 Torrejón de Ardoz, Madrid

Corr-ele: lazarolm@inta.es

Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España (AACTE)

© 2006 AACTE

Resumen: El origen de la vida es un problema apasionante para el que aún estamos lejos de tener una respuesta. A lo largo de la historia se han elaborado teorías como las de la generación espontánea, la panspermia, la sopa prebiótica o el mundo del ARN. Si bien estas teorías proporcionan explicaciones útiles para la síntesis de compuestos orgánicos en condiciones prebióticas o para la evolución de las primeras moléculas de replicadores, aún quedan muchas cuestiones esenciales sin resolver. Algunas de ellas sólo podrán ser respondidas si encontramos alguna forma de vida con un origen diferente del terrestre. Sólo así podremos saber si los principios básicos que rigen la vida actual son una condición imprescindible o, por el contrario, es posible la existencia de algún otro tipo de vida, dominado por reglas diferentes.

Palabras clave: *Origen de la vida, química prebiótica, replicadores, evolución, cuasiespecies*

Abstract: The origin of life is an amazing problem for which we are still far of having an answer. Several theories have been elaborated through history to approach it. Among the most relevant are included the spontaneous generation, the panspermia, the prebiotic soup, or the RNA world. These theories provide some useful explanations for the synthesis of organic compounds in prebiotic conditions or for the evolution of the first replicator molecules. However, many essential questions remain unresolved. Some of them only will be able to have an answer if a form of life with a different origin to terrestrial life is found. This will allow to determine if the basic principles governing extant life on Earth constitute unavoidable conditions or, in contrast to this, it is possible the existence of other types of life following different rules.

Keywords: *Origin of life, prebiotic chemistry, replicator molecules, evolution, quasispecies*

1. Introducción

El origen de la vida es una de las incógnitas que mayor fascinación han suscitado a lo largo de la historia. Las cuestiones que plantea tienen profundas implicaciones filosóficas y teológicas y el contexto social de cada época ha influido enormemente en las hipótesis y teorías que se han formulado para abordar el problema. Por el momento, aún estamos lejos de saber con certeza cuáles fueron los eventos que condujeron a la aparición de las primeras formas de vida. De hecho, ni siquiera conocemos cuáles eran las condiciones imperantes en la Tierra prebiótica, y la naturaleza de las moléculas precursoras de la vida es un tema sujeto a múltiples especulaciones. Aunque pudiéramos

reproducir estas condiciones primitivas e iniciar el desarrollo de alguna forma de vida similar a la que hubo inicialmente en la Tierra, es altamente improbable que el resultado final, después de miles de millones de años de evolución marcados por múltiples contingencias, fuera similar al que podemos observar actualmente [1].

La materia viva y la no viva están compuestas por los mismos elementos químicos. No hay ningún ingrediente extra que esté presente sólo en los organismos vivos. Por tanto, es fundamental conocer cuáles son los procesos químicos y físicos que han permitido la transformación de la materia inanimada en materia

viva. Otras cuestiones de gran relevancia se refieren a si la aparición de la vida es un hecho altamente probable cuando se cumplen ciertas condiciones o, por el contrario, es un evento casual que ha tenido lugar en nuestro planeta por una sucesión de coincidencias fortuitas. El hecho de que la única forma de vida que conocemos sea la terrestre no nos dice mucho sobre si la transición entre la materia inerte y la viva podría darse en condiciones diferentes de las que imperan en nuestro planeta. Sin embargo, actualmente sabemos que en la Tierra existen microorganismos capaces de vivir en condiciones extremas, que antes se consideraban absolutamente limitantes para la existencia de vida (temperaturas mayores de 100° C, profundidades de varios kilómetros bajo la superficie marina o terrestre, pHs extremadamente ácidos, etc). Estos hallazgos han ampliado enormemente nuestras esperanzas de encontrar vida en otros lugares del espacio, aún cuando presenten características ambientales muy diferentes de las que imperan en la mayor parte de nuestro planeta.

2. ¿Cuándo surgió la vida?

La Tierra es un planeta geológicamente activo. Este hecho se manifiesta en que la corteza terrestre está dividida en varias placas tectónicas que se mueven sobre el manto, más viscoso, a razón de varios centímetros por año. Existen zonas donde las placas chocan unas con otras. Son las denominadas zonas de subducción, en las que la corteza oceánica es introducida nuevamente en el manto. Los materiales de la corteza pueden volver a aflorar a la superficie a través de los procesos de vulcanismo (con la consiguiente emisión de gases como el CO₂) o de generación de nuevas montañas. De este modo existe un continuo reciclaje de los componentes de la corteza terrestre. Si no existieran los procesos tectónicos, hace tiempo que el CO₂ atmosférico habría desaparecido debido a la formación de rocas carbonáceas y a su asimilación por la biosfera en la forma de materia orgánica, que posteriormente sería mineralizada o acumulada en sedimentos. Como sabemos, la vida terrestre está basada en compuestos de carbono que proceden del CO₂ atmosférico asimilado por los organismos autótrofos. Es fácil de imaginar que, si no existiera este reciclaje del CO₂ atmosférico, la vida, al menos tal como la conocemos, ya se habría extinguido.

Otra consecuencia de este reciclaje de materiales es que no puede existir un registro geológico completo que incluya rocas correspondientes a todas las edades de la Tierra. Los procesos tectónicos, unidos a la erosión de los materiales de la corteza, son la causa de que las rocas con una antigüedad de más de 3000 millones de años sean muy escasas. Este hecho dificulta el conocer con precisión el momento en el que surgió la vida a través de la búsqueda de fósiles o biomarcadores que podrían haber quedado preservados en las rocas.

A pesar de las mencionadas dificultades, existen algunos lugares en los que se han podido conservar rocas muy antiguas. Así, en el desierto de Isua en Groenlandia se han encontrado algunas rocas sedimentarias, las más antiguas que se conocen, que tienen unos 3800 millones de años. Estas rocas contienen carbono en la forma de grafito con una relación isotópica que sugiere un origen biótico [2]. Si bien estos resultados pueden ser objeto de cierta controversia, los fósiles encontrados en otras rocas procedentes de África y Australia indican con certeza la existencia de bacterias semejantes a las cianobacterias (bacterias fotosintéticas) hace 3500 millones de años [3].

La edad de nuestro planeta se estima en unos 4600 millones de años. Aproximadamente los primeros 500 millones de años de su historia estuvieron dominados por un intenso bombardeo de meteoritos y cometas. A diferencia de lo que ocurre en la Luna, que carece de procesos tectónicos, en la Tierra la mayoría de los impactos producidos no son observables actualmente. Así, se plantea el problema de que solamente existe un periodo de aproximadamente 600 millones de años desde que acabó el bombardeo meteorítico hasta la aparición de las primeras células bacterianas de las que tenemos noticia [3]. Este periodo parece demasiado corto para que tuvieran lugar todos los procesos previos a la aparición de la vida celular. Estos procesos suponen en primer lugar la síntesis de moléculas orgánicas sencillas que luego tendrían que ensamblarse para dar lugar a polímeros más complejos. En algún momento debieron aparecer las primeras moléculas capaces de replicarse dando lugar a copias de sí mismas. Para que el proceso de replicación fuera efectivo tendría que ser acoplado a algún tipo de metabolismo, lo cual también supondría el desarrollo de membranas que facilitarían el aislamiento del medio externo y la difusión de ciertas moléculas. Un tiempo tan corto no pare-

ce suficiente para que todos estos procesos pudieran ocurrir de forma exitosa. También sorprende la existencia de bacterias con un metabolismo tan complicado como el fotosintético hace 3500 millones de años. En contraste con estos hechos, los organismos superiores no aparecieron hasta el periodo Cámbrico, que representa los últimos 570 millones de años de la historia de la Tierra, lo cual supone que durante aproximadamente unos 3000 millones de años la vida fue predominantemente microbiana.

Una posible explicación para el problema que se ha planteado es que podrían haber existido lugares protegidos de los peores efectos producidos por los impactos meteoríticos. En 1977 se descubrió la existencia de ecosistemas complejos a varios kilómetros de profundidad en el Océano Pacífico, en las proximidades de lo que se denominan chimeneas volcánicas submarinas [4]. En estos lugares emergen fluidos a temperaturas de unos 350° C que, debido a la presión existente a esas profundidades, no llegan a entrar en ebullición. Los microorganismos que habitan estos lugares pertenecen al grupo de los hipertermófilos y no sólo son capaces de soportar temperaturas mayores de 100° C, sino que las requieren para su supervivencia. Posteriormente también se ha descubierto la existencia de microorganismos capaces de vivir a profundidades de varios kilómetros bajo la superficie terrestre [5]. Estos resultados sugieren la hipótesis de que la vida pudo comenzar en el interior de la corteza terrestre, lo que supone que los primeros microorganismos debieron ser hipertermófilos. Otra posibilidad es que la vida comenzara en la superficie y posteriormente migrara hacia el interior, donde solamente podrían haber sobrevivido este tipo de microorganismos. El principal problema para aceptar que el origen de la vida tuviera lugar a elevadas temperaturas es el de la baja estabilidad de las moléculas biológicas en estas condiciones.

3. ¿Qué es la vida?

Como hemos mencionado en la introducción la vida no puede ser definida basándonos sólo en sus propiedades químicas. Obviamente la vida es algo más. La identificación y definición de ese “algo más” es un tema de controversia y que no tiene una fácil respuesta. El problema, que parece de fácil solución cuando pensamos en ejemplos como pueden ser una bacteria o un organismo complejo, no lo es

tanto si lo que pretendemos es definir qué características básicas debería tener una estructura desconocida que encontráramos en otro planeta para que fuera considerada un ser vivo o no.

Cualquier organismo vivo es un sistema complejo capaz de transmitir y procesar información de acuerdo con un código universal. Sin embargo, esta definición plantea algunos problemas. Por ejemplo, los virus son portadores de información genética y son capaces de multiplicarse dando lugar a la producción de una progenie. Pero los virus no pueden realizar estos procesos de forma independiente. Su reproducción siempre tiene lugar en el interior de una célula que proporciona la energía y los recursos necesarios para que la multiplicación viral tenga lugar. Esta transformación de la energía y la materia procedentes del exterior en energía y materia utilizables por los organismos vivos es lo que constituye el metabolismo. Usualmente requiere la realización de complicadas secuencias de reacciones en las que están implicadas un gran número de actividades enzimáticas y estructuras supramoleculares. Por tanto, podría afirmarse que la vida requiere dos cosas: un sistema metabólico automantenido y material genético.

Pero todavía hay más. Si observamos a nuestro alrededor podemos comprobar que la diversidad biológica es altísima. Si nos asomamos al universo microscópico encontraremos una diversidad aún mayor. Sin embargo, incluso en organismos claramente diferentes, hay una serie de propiedades que parecen ser universales. Entre ellas podemos citar las siguientes:

- La vida es celular. Siempre hay un exterior y un interior delimitado por una membrana plasmática. El medio interno es mantenido relativamente constante en un medio externo que puede experimentar fuertes variaciones.
- La información genética se almacena en el ADN, utilizando un código de cuatro letras (A, T, C, G), que designan los nucleótidos de adenina, timina, citosina y guanina. La molécula de ADN está formada por una doble hélice constituida por dos cadenas de nucleótidos complementarios (los nucleótidos de adenina están siempre enfrentados con nucleótidos de timina en la cadena complementaria y los nucleótidos de guanina se enfrentan con

los de citosina). Lo que distingue a un organismo de otro no es la composición del ADN sino la disposición de nucleótidos en la secuencia de la molécula.

- La transmisión de la información genética a las generaciones siguientes se realiza mediante el proceso de copia de la molécula de ADN, que está basado en las mencionadas reglas de complementariedad entre nucleótidos.
- La mayoría de las funciones celulares son llevadas a cabo por las proteínas. Diferentes organismos pueden expresar diferentes proteínas, pero el proceso mediante el cual la información contenida en el ADN se traduce en la síntesis de una proteína concreta siempre es el mismo. Existe un código genético universal por el cual grupos de tres bases de nucleótidos codifican para un aminoácido concreto. La molécula intermediaria en el proceso de traducción de la información es el ARN mensajero (ARNm), que está formado por una cadena sencilla de nucleótidos de ribosa complementarios a una de las cadenas del ADN. La información contenida en el ARNm es decodificada en los ribosomas, que son estructuras supramoleculares formadas por ARN y proteínas. Los distintos ARN de transferencia (ARNt) sitúan en los ribosomas los aminoácidos codificados por cada triplete de nucleótidos del ARNm. Existen diversas actividades ribosomales que catalizan la formación del enlace peptídico entre aminoácidos adyacentes y la liberación de la proteína cuando su síntesis ha finalizado.
- Los aminoácidos en la naturaleza pueden existir en dos formas quirales (que serían como imágenes especulares) que se denominan D y L. Sin embargo, en las proteínas de los seres vivos todos los aminoácidos están en la forma L. Lo mismo sucede con el azúcar que forma parte de los nucleótidos del ADN o el ARN, que siempre está en la forma D.

Todas estas características, unidas a los análisis de comparación de secuencias de genes de diferentes organismos, sugieren fuertemente que todos los seres vivos se han originado a partir de un ancestro común a través de los procesos de variación y selección que fueron ya enunciados por Darwin en 1859

en su libro “On the origin of species” [6]. Esto nos lleva a otra propiedad esencial de la materia viva que es la capacidad de evolución. La fuente de variación genética son las mutaciones que se producen durante la replicación del ADN. Este proceso no es perfecto y con cierta frecuencia se originan errores que serán transmitidos a las moléculas hijas. Sobre el conjunto de la diversidad genética actúa la selección natural que permite la fijación en la población de las mutaciones que aporten alguna ventaja adaptativa.

Actualmente sabemos que las mutaciones no son la única fuente de generación de diversidad. Los mecanismos de transferencia genética horizontal (transmisión de genes o fragmentos grandes de ADN entre organismos por vía no parental) son frecuentes y permiten una gran aceleración del proceso evolutivo. También sabemos que la fijación de mutaciones no sólo tiene lugar por selección natural sino también por deriva génica, que es un proceso estocástico independiente del valor selectivo de la mutación.

Por tanto, una definición más completa de la vida (aunque todavía discutible) sería la de un sistema automantenido con capacidad de almacenar y transferir información y susceptible de evolucionar para adaptarse a los cambios que tienen lugar en el ambiente.

La importancia de la reproducción con error ha llevado a muchos científicos a postular la existencia de una posible vida precelular que estaría constituida por sistemas de replicadores sujetos a las mismas reglas de mutación y selección que Darwin enunció para organismos. Más adelante detallaremos esta teoría en el apartado dedicado al mundo del ARN.

4. Teorías sobre el origen de la vida

Las teorías de Darwin proporcionan una explicación válida para entender cómo han emergido la complejidad y la diversidad de la vida en la Tierra, sin embargo no ofrecen ninguna aproximación al problema de cómo surgió la vida. Incluso la bacteria más simple es tremendamente compleja y está formada por moléculas y estructuras que tampoco son simples. Es muy difícil creer que una entidad de este tipo pudo surgir por azar. Debe existir una vía que conduzca de los compuestos simples a la emergencia de algo tan complejo como es la vida. De entre todas las teorías que se han

elaborado hemos considerado que merece la pena destacar las siguientes:

Generación espontánea

Durante siglos la teoría más aceptada para explicar el origen de la vida fue la de la generación espontánea, que defendía que la vida podía originarse a partir de la materia no viva debido a la presencia de una especie de principio vital. Esta teoría, que ya fue sugerida por Aristóteles, se mantuvo hasta finales del siglo XIX, cuando los experimentos de L. Pasteur, J. Lister y R. Koch demostraron de forma concluyente que la vida sólo procede de la vida. Sin embargo, debemos reconocer que, aunque esto es válido en la época actual, tuvo que haber algún momento en el que la vida surgió a partir de la materia inanimada.

Panspermia

Otra hipótesis que durante un tiempo fue muy considerada, e incluso avalada por científicos tan prestigiosos como F. Crick, es la hipótesis de la panspermia. Esta hipótesis fue sugerida por S. Arrhenius en 1908 y propone que la vida se originó en algún lugar del Universo y que desde allí se extendió por todo el Cosmos. Aunque parece improbable que algún tipo de microorganismos pudiera extenderse por el espacio, sobreviviendo a los rayos cósmicos y la radiación ultravioleta, si esto hubiera sido así, lo único que estaríamos haciendo es trasladar el problema del origen de la vida a algún otro lugar. No estaríamos aportando ninguna respuesta. Lo que sí parece cierto es que muchos meteoritos y cometas contienen gran cantidad de materia orgánica que puede llegar a la Tierra. Este aporte de material pudo ser muy importante durante las primeras etapas de desarrollo de la vida [7].

La hipótesis de la panspermia ha vuelto a recobrar actualidad debido a ciertos descubrimientos que indican que las esporas de algunos microorganismos pueden resistir la radiación ultravioleta y los rayos cósmicos cuando se encuentran protegidas en el interior de una roca [8]. Asimismo se han descubierto algunos tipos de bacterias, como *Deinococcus radiodurans*, que poseen mecanismos de reparación del ADN que les permiten resistir dosis de radiación mucho más altas que otras bacterias. Estos hallazgos, aunque no responden al problema del origen de la vida plantean otra cuestión altamente interesante y es la posible existencia de un tráfico de microorganismos entre diver-

sos planetas. Marte y la Tierra eran bastante semejantes en las primeras etapas de su existencia. Sin embargo, Marte sufrió menos impactos meteoríticos y, además, su menor tamaño facilitó que se enfriara antes que la Tierra, lo cual sugiere la posibilidad de que la vida apareciera primero en Marte y posteriormente “viajara” a la Tierra protegida en el interior de un meteorito.

La sopa primitiva

Una aproximación diferente al problema del origen de la vida fue la utilizada por A.I. Oparin y J.B.S. Haldane. Ambos científicos sugirieron en publicaciones independientes que el primer paso que condujo a la aparición de la vida fue la síntesis de moléculas orgánicas en una atmósfera primitiva, esencialmente reductora y prácticamente carente de O₂. La ausencia de O₂ era fundamental para que no se produjera la oxidación de los compuestos orgánicos formados. La energía necesaria para estos procesos biosintéticos procedería de la radiación ultravioleta.

En 1953 Stanley Miller realizó los primeros experimentos de síntesis de compuestos orgánicos en condiciones que simulaban la composición de la atmósfera terrestre primitiva [9]. Miller hizo pasar una descarga eléctrica a través de una cámara que contenía agua, metano, amoníaco e hidrógeno. El análisis de los compuestos sintetizados reveló la presencia de moléculas biológicas, entre las que se encontraban diversos aminoácidos, algunos azúcares y varias purinas y pirimidinas (entre ellas las bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos nucleicos). Este experimento marcó el inicio de un nuevo campo de investigación, conocido como química prebiótica.

Mientras que la ausencia de O₂ es casi incuestionable, existe menos certeza sobre cómo de reductora sería la atmósfera primitiva. Para analizar este parámetro en experimentos posteriores se introdujeron variaciones en la composición química de los gases que reaccionaban. Se utilizaron CO o CO₂ en lugar de CH₄ como fuente de carbono y se incluyeron otros compuestos como H₂S. También se ensayó la presencia de iones metálicos como catalizadores y se utilizaron otras fuentes de energía, como la radiación ultravioleta. Utilizando aproximaciones de este tipo se han podido identificar posibles vías que conducen a la síntesis de muchas moléculas que juegan un papel central en la composición de la materia viva.

Es de especial relevancia el hecho de que los aminoácidos sintetizados en mayor proporción son los que están más representados en las proteínas. También han podido sintetizarse ácidos grasos de cadena corta y moléculas de porfirina.

Sin embargo, existen algunas moléculas esenciales que no han podido ser sintetizadas en experimentos de este tipo. Entre ellas están los azúcares ribosa y desoxirribosa, que forman parte de los nucleótidos (las unidades estructurales básicas de los ácidos nucleicos) y los ácidos grasos de cadena larga no ramificada, que constituyen una parte fundamental de las membranas celulares. La síntesis de polímeros a partir de los monómeros básicos (por ejemplo, proteínas a partir de aminoácidos o ácidos nucleicos a partir de nucleótidos) tampoco ha podido ser realizada en el laboratorio de forma eficiente en condiciones no enzimáticas.

En el año 1969 cayó en Murchinson (Australia) un meteorito en el cual se encontraron restos de hidrocarburos y aminoácidos en proporciones similares a las obtenidas en muchas de las reacciones de química prebiótica. Actualmente está fuera de duda que esta materia orgánica no es el resultado de contaminación ocurrida al entrar en contacto con la atmósfera terrestre. Posteriormente este resultado ha sido reproducido en muchos meteoritos condriticos. También se ha encontrado materia orgánica en abundancia en la atmósfera de la luna de Saturno, Titán [10], en cometas y en las nubes de polvo interestelar, indicando que la síntesis abiótica de materia orgánica no es un hecho inusual en el espacio.

La hipótesis de Oparin y Haldane representa un modelo importante sobre la síntesis de muchas moléculas orgánicas en el posible ambiente químico-físico que pudo tener lugar en la tierra primitiva. Los experimentos realizados por Miller y otros investigadores demuestran la validez de esas posibles vías biosintéticas. Sin embargo, esta hipótesis no proporciona una explicación válida sobre cómo pudo surgir la vida.

Tan importante como conocer los procesos de síntesis de las moléculas orgánicas es el saber cómo estas moléculas podrían ser estables en un ambiente que posiblemente favorecería su degradación (ya se ha mencionado la baja estabilidad de las biomoléculas a elevadas temperaturas). En este sentido debió de ser esencial la presencia de catalizadores que des-

plazaran el equilibrio en el sentido de la síntesis en lugar de en el de la degradación. Se ha especulado mucho sobre cuáles podrían ser estos catalizadores primitivos, en una época en la que aún no existían los enzimas proteicos.

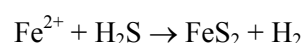
A pesar de los problemas que quedan por resolver, los resultados de muchos de los experimentos realizados en ambientes que simulan las atmósferas primitivas proporcionan una explicación de porqué entre todas las posibles moléculas orgánicas que pueden ser sintetizadas, la naturaleza ha escogido unas y no otras para formar parte de la materia viva.

El papel de las superficies minerales como catalizadores

La hipótesis de que ciertas superficies minerales del tipo de las arcillas pudieron jugar un papel relevante en la síntesis prebiótica de compuestos orgánicos fue sugerida por Cairns-Smith [11]. Esta hipótesis trata de ir más allá al intentar proporcionar un modelo de herencia primitiva basado en que las irregularidades o imperfecciones que pueden estar presentes en la estructura cristalina de las arcillas son mantenidas (heredadas según Cairns-Smith) durante el crecimiento del cristal. Mientras que esta idea de transmisión genética primitiva es más bien una metáfora con poco valor para explicar cómo tiene lugar la transmisión genética real a través de la replicación del ADN, la idea de la síntesis de compuestos complejos a partir de monómeros parcialmente inmovilizados sobre una superficie puede tener gran valor.

Una primera ventaja es que la superficie mineral puede aumentar la concentración local de monómeros colocados en la orientación correcta, de modo que se facilite la reacción entre ellos. Por ejemplo, aunque en los experimentos de química prebiótica tipo Miller se producen aminoácidos L y D en igual proporción, es posible que sólo un tipo de estos aminoácidos pueda unirse a la superficie mineral, dando lugar a proteínas compuestas por aminoácidos de una única quiralidad.

G. Wächtershäuser ha elaborado otra hipótesis que también implica a superficies minerales, concretamente la pirita, en la síntesis de compuestos orgánicos y en el origen de la vida [12]. La pirita es un mineral que puede formarse en ausencia de O₂ en sedimentos marinos ricos en sulfuro y hierro a través del siguiente proceso:



El H₂ producido durante este proceso podría ser acoplado a la reducción de CO₂ para dar lugar a la síntesis de compuestos orgánicos. Una reacción similar podría darse sustituyendo el Fe²⁺ por Ni²⁺ y posiblemente por otros cationes metálicos. La afinidad de la pirita, cargada positivamente, por iones metálicos negativos también puede proporcionar una explicación para el importante papel jugado por el ión fosfato en el metabolismo.

Coacervados y el origen de las primeras formas celulares

Se conoce con el nombre de coacervados las estructuras esféricas constituidas por una membrana que rodea un interior acuoso que puede estar formado por ciertos coloides o mezclas de coloides. Se ha discutido mucho sobre si estas estructuras pueden dar alguna información sobre el origen de las membranas celulares y su función delimitando un medio interno y un medio externo entre los cuáles tiene que haber un intercambio activo de moléculas [13].

Actualmente se ha demostrado que algunos coacervados tienen propiedades muy interesantes como la tendencia a incluir enzimas en su interior que pueden catalizar ciertas reacciones cuando el sustrato adecuado es añadido al medio externo. El crecimiento y división de los coacervados cuando llegan a cierto tamaño también proporciona un modelo simple de división celular.

5. Las primeras moléculas de replicadores. Mundo del ARN

El funcionamiento de cualquier célula plantea una interesante paradoja, comparable al problema del huevo y la gallina. Por un lado la aparición de la vida precisa de la existencia de una molécula capaz de almacenar información. Esta molécula en el mundo actual es el ADN. Pero la información no sirve de nada si no puede ser transmitida a las generaciones siguientes. La transmisión de la información genética tiene lugar mediante el proceso de replicación del ADN, para el que es necesaria la intervención de varias proteínas con actividad catalítica. A su vez estas proteínas deben estar codificadas en el ADN. Por tanto, ¿qué fue antes el ADN o las proteínas?

La solución que se ha dado a esta aparente paradoja es que inicialmente la información genética se almacenaría en moléculas de ARN que podrían también funcionar como enzimas

primitivos que catalizaran su propia replicación. Hay varios argumentos a favor de esta teoría:

- Las moléculas de ARN pueden adoptar gran número de estructuras secundarias y terciarias. Al igual que las proteínas se pliegan tridimensionalmente de un modo que está determinado por la secuencia de aminoácidos, el ARN se pliega en función de su secuencia de nucleótidos. La estructura tridimensional que adopta la molécula de ARN es responsable de su capacidad para realizar diversas funciones o para ser replicado más eficientemente. Esto significa que el ARN puede funcionar como genotipo (información genética) y fenotipo (función), dos características que en el mundo actual residen en moléculas diferentes (el ADN y las proteínas).
- Existen moléculas de ARN que pueden funcionar como enzimas [14]. Estas moléculas se denominan ribozimas. Los primeros ribozimas que se descubrieron utilizan los ácidos nucleicos como sustrato con el que interaccionan por medio de apareamiento entre bases.
- El genoma de ciertos virus está compuesto por ARN.
- El ARN puede ser polimerizado y replicado en ensayos *in vitro*. En estos ensayos es posible observar la evolución de las moléculas para adaptarse a las condiciones en las que tiene lugar la replicación [15].

Los primeros ensayos de evolución de ARN *in vitro* en ausencia de células fueron realizados por S. Spiegelman y consistieron en la replicación del ARN de un virus en un medio que contenía un catalizador proteico (en este caso el catalizador era la replicasa viral), los cuatro nucleótidos trifosfato, un factor celular y las condiciones iónicas adecuadas [16]. A ciertos intervalos de tiempo una alícuota de la reacción era transferida a otro tubo que contenía medio fresco. El resultado obtenido fue que, después de aproximadamente 70 transferencias en serie, el ARN había perdido su capacidad infectiva, conservando solamente las partes de la secuencia que le permitían interaccionar con la replicasa para ser copiado eficientemente. Puesto que las secuencias más cortas se replican más rápido, la evolución de la molécula original de ARN consistió en una pérdida progresiva de la información genética. Este experimento constituye una magnífica de-

mostración del poder de la selección natural para generar adaptaciones. Puesto que la replicasa viral utilizada posee una tasa de error elevada, el resultado de este tipo de experimentos de evolución molecular conduce a la aparición de conjuntos de moléculas que difieren unas de otras en varios nucleótidos. Estos experimentos inspiraron estudios teóricos llevados a cabo por M. Eigen sobre la evolución de moléculas capaces de replicarse con alta tasa de error y sujetas a selección. La variación de la concentración de cada molécula se estudió mediante ecuaciones diferenciales que permitieron determinar que, después de un tiempo suficientemente largo de evolución en condiciones constantes, se llega a alcanzar un equilibrio en el que cada tipo molecular representa una fracción constante del conjunto de la población. Este tipo de estructura poblacional se denominó cuasiespecies y ha sido fundamental en el contexto de la evolución de replicadores primitivos [17]. Posteriormente se vio que los virus ARN, que son las únicas entidades biológicas que actualmente utilizan el ARN como molécula almacenadora de la información genética, replican sus genomas con tasas de error muy superiores a las del ADN celular y también constituyen estructuras poblacionales muy similares a las cuasiespecies moleculares descritas por Eigen. Desde entonces, los virus ARN han sido ampliamente utilizados como modelo para estudiar evolución en tiempo real en el laboratorio.

El principal problema para aceptar estos estudios como prueba de la existencia de un mundo ARN (previo a la actual división del trabajo entre los ácidos nucleicos como portadores de la información y las proteínas como enzimas) es que el ARN viral tenía que ser replicado por un enzima proteico, la replicasa obtenida del propio virus. Esta replicasa es una molécula compleja con pocas posibilidades de haber surgido en épocas prebióticas por simple azar. Actualmente, mediante experimentos de selección *in vitro*, se han podido aislar moléculas de ARN con capacidad replicadora [18]. Estos resultados sugieren que en épocas primitivas pudo existir alguna molécula capaz de catalizar su propia replicación o la de moléculas similares. Otras limitaciones son la baja estabilidad de la molécula de ARN y que como parte de su estructura lleva un azúcar (ribosa) que no ha podido ser sintetizado en las condiciones de química prebiótica que se han utilizado hasta ahora.

Por último, la elevada tasa de error de la replicación del ARN tiene como consecuencia que solamente pueden ser estables los replicadores de tamaño reducido, con escasa capacidad para almacenar información. En otras palabras, la carga mutacional limita el tamaño del genoma y las posibilidades de evolución hacia moléculas más complejas [19].

6. Del mundo del ARN al origen de las primeras células

La evolución de este hipotético mundo de ARN a la aparición de las primeras células representa una transición casi tan difícil de explicar como el propio origen de la vida. Cualquier bacteria de vida libre tiene del orden de unos 1000 genes que deben expresarse de forma altamente regulada para asegurar el mantenimiento celular. Esto representa una enorme complejidad en comparación con cualquier mundo de ARN que podamos imaginar. Algunos de los cambios que debieron producirse son:

- Sustitución de las ribozimas como catalizadores por las proteínas.
- Origen del código genético.
- Sustitución del ARN por el ADN como molécula almacenadora de la información.

Todos estos cambios representan transiciones fundamentales de las cuales sabemos bastante poco [20]. Únicamente podemos especular sobre ellas basándonos a veces en experiencias indirectas. En este artículo simplemente nos limitaremos a apuntar algunas hipótesis.

En el mundo del ARN la herencia es directa, ya que el fenotipo y el genotipo forman parte de la misma molécula. La introducción de las proteínas supuso una catálisis más eficiente, pero al mismo tiempo la herencia pasó a ser indirecta. Se piensa que la sustitución de las ribozimas por proteínas tuvo lugar de forma gradual, a través del acoplamiento de aminoácidos o péptidos cortos a las moléculas de ARN que, de este modo, mejorarían su capacidad catalítica

Aparentemente no hay ninguna relación entre el código genético y la estructura química de los aminoácidos. Es decir, parece que el código genético es arbitrario. Se puede especular extensamente sobre por qué está expresado en tripletes, por qué hay cuatro bases, por qué hay 20 aminoácidos y por qué es redundante. Sin embargo, no hay ninguna explicación

válida y por el momento sólo se ha sugerido que todos estos hechos tratan de minimizar la tasa de error de la replicación.

Tampoco es fácil de explicar por qué el ADN sustituyó al ARN. El ADN es más estable, pero a cambio su replicación es mucho más complicada. Una posible explicación es que el enzima transcriptasa reversa (que actualmente sólo está presente en algunos virus) catalizara la conversión del ARN en ADN, que posteriormente podría ser copiado por un enzima sencillo. Posiblemente la replicación del ADN se fue complicando en el transcurso de la evolución con objeto de convertirla en un proceso mucho más preciso y regulado.

7. Astrobiología: Cómo entender nuestros orígenes a través de la búsqueda de vida en otros planetas.

Las respuestas reales a muchas de las cuestiones que se plantean en esta revisión sólo podrán darse si logramos encontrar vida fuera de nuestro planeta o si conseguimos sintetizarla en el laboratorio. Éste es uno de los objetivos de la ciencia conocida como Astrobiología, que integra disciplinas diversas, entre las que se incluyen la física, la química, la biología, la geología, la astronomía, etc. [21, 22, 23]. El objetivo es entender cómo ha surgido y evolucionado la vida en la Tierra. Cuanto más conozcamos sobre la vida terrestre, en mejores condiciones estaremos para identificar posibles formas de vida fuera de nuestro planeta. Al mismo tiempo, si logramos encontrar vida con un origen distinto del terrestre, podremos saber qué características de la vida son esenciales y cuáles son el resultado de contingencias evolutivas que se han dado en momentos concretos de la historia de nuestro planeta y que han obligado a la fijación de ciertas estructuras y funciones [1].

Bibliografía

- [1] Monod J. *Chance and Necessity*. London: Collins (1972).
- [2] Mojzsis, S.J. et al. Evidence for life on earth before 3,800 million years ago. *Nature* 384, 55 (1996).
- [3] Schopf, J.W. and Walter, M.R. Archaean microfossils: new evidence of ancient microbes. In Schopf, J.W., ed. *Earth's Earliest Biosphere*. Princeton University Press, Princeton, N.J., p. 214 (1983).
- [4] Corliss, J.B. et al. Submarine thermal springs on the Galápagos rift. *Science* 203, 1073 (1979).
- [5] Gold, T. The deep, hot biosphere. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89, 6045 (1992).
- [6] Darwin, C. *On the origin of species*. London. John Murray (1859).
- [7] Ehrenfreund, P. and Charnley B. Organic molecules in the interstellar medium, comets and meteorites: a voyage from dark clouds to the early Earth. *Annu. Rev. Astron. Astrophys.* 38, 427 (1971).
- [8] Horneck, G., Rettberg, P., Reitz, G., Wehner, J., Eschweiler, U., Strauch, K., Panitz, C. Starke, V. and Baunstark-Khan C. Protection of bacterial spores in space, a contribution to the discussion on Panspermia. *Orig. Life Evol. Biosph.* 31, 527 (2001).
- [9] Miller, S.L. A production of amino acids under possible primitive earth conditions. *Science* 117, 528 (1953).
- [10] Somogyi, A, Oh, C.H., Smith, M.A. and Lunine, J.I. Organic environments on Saturn's moon, Titan: simulating chemical reactions and analyzing products by FT-ICR and ion-trap mass spectrometry. *J. Am. Soc. Mass Spectrom.* 6, 850 (2005).
- [11] Cairns-Smith, G. *Genetic takeover and the mineral origins of life*. Cambridge University Press, Cambridge, UK (1982).
- [12] Wächtershäuser, G. Before enzymes and templates: theory on surface metabolism. *Microbiol. Rev.* 52, 452 (1988).
- [13] Fox, S.W. The evolutionary significance of phase-separated microsystems. *Orig Life.* 1, 49 (1976).
- [14] Joyce, G.F. Building the RNA world. *Ribozymes. Curr. Biol.* 6:965 (1996).
- [15] Joyce, G.F. The antiquity of RNA-based evolution. *Nature.* 418, 214 (2002).
- [16] Mills, D.R., Peterson, R.L. and Spiegelman, S. An extracellular Darwinian experiment with a self-duplicating nucleic acid molecule. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 58, 217 (1967).
- [17] Eigen, M. Selforganization of matter and the evolution of biological macromolecules. *Naturwissenschaften* 58, 465 (1971).
- [18] McGinness, K.E. and Joyce, G.F. In search of an RNA replicase ribozyme. *Chem Biol.* 10, 5 (2003).
- [19] Biebricher, C.K. and Eigen M. The error threshold. *Virus Res.* 107, 117 (2005).
- [20] Szathmary E. Life: in search of the simplest cell. *Nature* 433, 469 (2005).
- [21] <http://astrobiology.arc.nasa.gov/>
- [22] <http://www.cab.inta.es/>
- [23] *Introduction to Astrobiology*. Iain Gilmour y Mark A. Sephton (Eds). Cambridge University Press (2004).

EL RINCÓN PRECARIO

Sección dedicada a los investigadores que trabajan en España en condiciones de precariedad laboral

[R.G.] Una vez más, me enfrento a la tarea de escribir estas líneas con la moral baja. No me apetece nada escribir sobre las mismas cosas para decir que todo sigue igual o peor que en ocasiones anteriores. Si el otoño pudo ser caliente, la primavera se avecina movida, pero a mí la astenia primaveral me ha atacado durante el invierno, ayudada por un gripazo de aupa que no logro superar. Anoche, atacada por un fantástico ataque de tos, empecé a soñar con esta sección. Os aseguro que pensé cosas brillantes, pero ahora mismo, en medio de la bruma cerebral que me provoca la congestión, no consigo recordar casi nada. Los sobradamente pre-parados investigadores del Programa Ramón y Cajal estaban ya siendo empujados hacia el extremo de la tabla en el barco pirata, para servir de pasto a los tiburones. Mientras, en la bodega del barco de los esclavos, los Investigadores en Fases Iniciales se enfrentaban a una tripulación disfrazada de carnaval, cuyas sonrientes caretas escondían oscuras intenciones. Debía ser un sueño. Ya ni en sueños puedo superar mi pesimismo sobre el trozo de la tarta de I+D que nos corresponde a los investigadores no estables (Inseguridad + Desempleo, según reza un cartel que acompaña a una foto de D. Santiago Ramón y Cajal estratégicamente colgada en el ascensor del edificio donde trabajo, mientras esperamos la visita del candidato a Rector en campaña electoral).

Os cuento, y veréis como tengo razón en mi pesimismo...

Habemus nuevo Estatuto...

Tanto tiempo esperándolo, qué desilusión al verlo. ¡Anda que no hace tiempo (desde que el nuevo Gobierno tomó posesión, hace casi dos años) que estaba modificándose el dichoso Estatuto del Becario (EB para los amigos) aprobado por el Gobierno anterior! El programa electoral del PSOE prometía grandes avances en política científica si llegaban a La Moncloa. Incluso antes, nuestro actual Presidente decía cosas como “*Es imprescindible que la sociedad asuma que los investigadores son trabajadores*”, “*los científicos no pueden seguir en una situación de explotación*” y “*son los poderes públicos los que deben aplicar esta equiparación laboral, porque son ellos los que tienen que dar ejemplo*” (extraído de El País, 29 de noviembre de 2002). Pero ¿cómo iba a recordar sus palabras el Sr. Rodríguez Zapatero varios años después, si no se las creen ni siquiera muchos científicos consagrados? A nuestro alrededor sigue habiendo gente que cree que si a alguien le das dinero para que se establezca de forma independiente antes de cumplir los 30, estás fomentando la aparición de aprovechados que se dedicarán a la ciencia sólo porque es una salida... ¿fácil? Así que parece que para fomentar la excelencia científica, la vida del investigador debe ser una carrera de obstáculos desde sus comienzos, de modo que sólo los mejores sobrevivan. ¿Y quien me garantiza que de esa forma no sobrevivirán sólo los más cabezotas, o los que consiguen meter el cazo aunque sólo sea por pesados o pelotas?

No es ese el sentir de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), que en su informe CRECE¹, presentado a finales de Junio, dice que “*la mejor forma de contar con los suficientes recursos humanos en cantidad y calidad, y combatir los efectos negativos de la movilidad (supongo que se refiere a la “fuga de cerebros”), es aumentando, no sólo la financiación, sino también el prestigio social de los investigadores, mediante la sensibilización pública, y las condiciones de la carrera investigadora*”, recomendando a continuación la adhesión de España a la Carta Europea del Investigador y al Código de Conducta para la Contratación de Investigadores, que recoge entre sus recomendaciones el reconocer la profesión de investigador desde el postgrado y el establecimiento de un marco claro de trayectoria profesional.

Pero yo, de lo que iba a hablar, era del nuevo estatuto, el llamado Estatuto del Personal Investigador en Formación (a partir de ahora, el EPIF. Y no le acaba de ir mal el nombre porque, en parte, es una E-pifia). Y no quiero alargarme contándoos la rocambolesca historia de su aprobación, que continúa de capítulos anteriores. Sólo os diré que, desde que salió de la Secretaría de Estado de

Universidades e Investigación, de nuevo, han circulado versiones diferentes, las primeras cumpliendo el acuerdo de mínimos pactado en Junio con la FJI-Precarios (una de las versiones la llevó un motorista en papel, como si no existiera el correo electrónico). Lástima que la versión definitiva no la vio “oficialmente” nadie hasta que fue aprobada por el Consejo de Ministros y salió publicado en el BOE²... Y ya no cumplía³: se han “caído” del texto aprobado algunos “detalles” de importancia, como la obligatoriedad para todas las becas de investigación y no sólo las que tengan como objetivo la realización de la Tesis Doctoral. Las Becas a Tecnólogos, o aquellas asociadas a Proyectos, no deben en principio cumplir el EPIF. Lo cual, si bien se mira, es doblemente paradójico: Por una parte, una porción no despreciable de las becas convocadas por el MEC, promotor del EPIF, no están obligadas a regirse por él, al no tener como finalidad la realización de una Tesis Doctoral⁴. Por otra parte, si la justificación para dar becas y no contratos es que la persona se está formando, ¿cómo es posible que si alguien trabaja para cumplir unos objetivos dentro de un Proyecto, y no con la finalidad de obtener el título de Doctor, se justifique el pago por sus servicios mediante becas?

Mi capacidad de asombro no tiene límites. Mientras en las listas de correo de la FJI-Precarios saltaban chispas, los políticos y Gobernantes presumían de Estatuto: que si supone mejoras, que si con ello se pone la base para una carrera investigadora digna... Y en el discurso siempre acababan hablando del aumento de los presupuestos de I+D y de los nuevos Programas-Estrella para aprovechar los Recursos Humanos (y venga a hablar de Ramón y Cajal, Torres Quevedo, Juan de la Cierva...), que no sé yo qué tienen que ver con el EPIF. Yo creo que tienen un solo discurso escrito, y sólo tienen que cambiar el orden de los factores dependiendo de qué tengan que hablar, porque como, total, lo importante es destacar lo bien que lo están haciendo...

Lo cierto es que, aunque no presumo de tener dotes de adivinación, le auguro un futuro lleno de pleitos a este EPIF y al sistema de becas. Sobre todo a las becas, porque ya hay jurisprudencia al respecto: Recientemente, el juzgado de lo social y el Tribunal Superior de Justicia de Madrid les han dado la razón a unas becarias del Hospital Gregorio Marañón asociadas a un Proyecto, reconociendo su relación laboral con el Ministerio de Sanidad. Y, cuando perdieron su trabajo tras conocerse la sentencia, el Tribunal Constitucional acabó declarando el despido nulo, por considerarlo una represalia.

Y, mientras tanto, los problemas en la aplicación del EPIF ya han comenzado. Para empezar, no queda aún claro cómo va a hacerse el registro de las becas que se acojan a dicho estatuto. Pero lo más curioso es que tampoco se ha preparado al “sistema” para poder garantizar que, tras los dos años de beca y la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, ésta se transforme en contrato. Por ejemplo, el convenio del CSIC no permite hacer contratos tan baratos... O sea, no es ilegal que alguien ejerza su labor sin Seguridad Social, y sin cumplir la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, pero sí que, una vez tenga Seguridad Social y esté protegido de riesgos laborales, siga cobrando la misma miseria. Ironías del destino.

Hablando de ironías... El Ministerio de Trabajo ha convocado hace poco unas becas cuya misión es el “*análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo*”. Son becas por 10 meses, sin relación con la realización de un doctorado: los becarios que tengan la “suerte” de conseguirlas no podrán acogerse al EPIF ni a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Qué gracia, ¿no?

Si D. Santiago levantara la cabeza...

Mencionaba hace un momento los Programas-Estrella... ¿Cómo están nuestros investigadores Ramón y Cajal? Mal, muy mal. El tiempo pasa inexorablemente, y las soluciones mágicas no existen. Mientras muchas Comunidades Autónomas y Universidades pequeñas, con un número limitado de investigadores acogidos a este Programa, buscan soluciones, resulta notorio cómo otras hacen oídos sordos y esperan a verlas venir. Podemos encontrarnos con casos como el del País Vasco, donde consideran que el “problema” es del gobierno central y por tanto no les corresponde a ellos resolverlo, *ergo* no han firmado siquiera el Plan de participación en el Programa de Incentivación I3; o con otras Comunidades en que la pelota pasa del tejado del Gobierno Autonómico al de las Universidades, pero nadie sabe cuánto va a durar el partido.

Os cuento un caso que me cae cerca (y tan cerca... en un par de años lo tengo encima): en la Comunidad Valenciana, hace ya más de un año que se habla de que la Generalitat quiere crear una Fundación para poner en marcha un sistema de contratación de investigadores similar al programa catalán ICREA ... Se habla, nada más: nada por escrito, ningún acuerdo. Podemos seguir hablando de ello hasta que las ranas críen pelo. Mientras, la Universidad Politécnica de Valencia ya ha dicho que no va acogerse al programa I3, porque no quiere profesores de diversas categorías (no, si al final esto va a ser una liga...), pero propone contratar a los RyC que no “quepan” por motivos docentes como PAI... No, no se trata de los famosos Planes de Actuación Urbanística que han hecho de nuestra Comunidad Autónoma el paraíso de los constructores. Son las siglas de “Personal de Apoyo a la Investigación”. Técnicos de laboratorio, para entendernos, al servicio de las necesidades de los Departamentos. La Universidad de Valencia, mientras tanto, calla estratégicamente... Estamos de elecciones a Rector, y no conviene “menealla” demasiado. Total, como el MEC no contempla ningún tipo de “castigo” para aquellas Universidades y Comunidades Autónomas que no estabilicen a sus RyC evaluados positivamente, qué más da. Ahora que está tan de moda lo de los Parques Tecnológicos y los *spin-offs*, aquí en Valencia ya dudamos de si ese término en inglés lo piensan aplicar a nosotros: una fuerza centrífuga incontenible expulsará a los RyC actuales hacia otros laboratorios de otras Comunidades o países, para que dejemos de dar la vara. Y todo por no llamar a las cosas por su nombre. No sé que extraño problema hay con llamar investigadores a quienes desarrollan una tarea investigadora en la Universidad.

Pero aún resulta más curioso el problema en el CSIC. ¿Problema? ¿Qué problema? Esta vez no puede ser problema de nomenclatura. Si mal no recuerdo, el CSIC es un organismo investigador, de modo que contrata investigadores. Si en estos momentos cuenta con centenares de investigadores RyC, será porque los necesita para investigar, ¿no? Luego, no entiendo qué problema hay en contratarlos de forma indefinida una vez han demostrado su valía y superado con éxito las evaluaciones pertinentes. Y si ese tipo de contratación no existe en España, se inventa. Querer es poder. Decir que como ahora no existe no se puede hacer, es como decirle a una mujer a finales del siglo XIX que no puede votar porque las mujeres no tienen derecho a voto. Mientras tanto, ya que la voluntad de cambio anda un poco floja, grupos de investigadores RyC del CSIC se reúnen, cada miércoles, frente a la sede central de este organismo, con sus pancartas y con el ánimo de seguir allí hasta hacerse notar lo suficiente. Hay que insistir, torres más altas han caído: las mujeres ya votamos.

Alguien tendrá que explicarme cómo se puede interpretar que nuestros dirigentes defiendan nuestra convergencia con Europa en materia de I+D, con lo que necesitaríamos, dicen, entre 45.000 y 60.000 investigadores para llegar a la misma ratio de investigadores por habitantes que en la media de la UE, pero nos sobren los 2000 primeros, traídos desde todo el mundo mediante rigurosos procesos de selección y cuya actividad investigadora ha sido seguida durante 5 años mediante también rigurosas evaluaciones.

Lo sorprendente aquí es que, a pesar de que el problema sigue sin resolverse, desde el Ministerio se enfadan cuando los RyC dan la sensación de estar enfadados. Y, en lugar de resolver el problema, se dedican a escribir cartas en la prensa (extraña forma de hacer política). Sin ir más lejos, un par de ejemplos:

El Sr. Israel Marqués, Subdirector General de Formación y Movilidad del Personal Investigador, escribía el 28 de enero en El País, como respuesta a una carta al director, y catalogaba el programa I3 como una “*diligente y compleja actuación*” que “*constituye un firme apoyo a su colocación*” (la de los RyC) con los que se estaba “*trabajando codo con codo*”. Pero lo mejor es el final de la carta, donde expresa que “*sin negar que la estabilización de investigadores en España es una prioridad, reivindicamos para el MEC el reconocimiento de que existe una política, activa, pactada y bien diseñada*” y descalifica al autor de la carta anterior diciendo que “*estas actitudes sólo pueden deberse a una confusión fruto de un excesivo nerviosismo personal*”.

Ya, es que pasados los 40, no tener pan para tus hijos pone un poco nervioso ¿sabe usted? Sobre todo después del sacrificio de una vida dedicada a la ciencia con bastante éxito y el único error de haber vuelto a hacerla en tu país, donde te prometieron un trato digno...

Y digo yo... será que las palabras “diligente” “firme apoyo” “política bien diseñada y pactada” no significan lo mismo para el MEC y los investigadores RyC. ¿Algún filólogo en la sala? Necesitamos ayuda urgente.

La Sra. Violeta Demonte, Directora General de Investigación, escribía hace unas semanas una carta en el ABC (edición del 14 de febrero) que acababa diciendo: “*En resumen, hemos abierto todas las posibilidades para que «los Ramón y Cajal» encuentren acomodo definitivo en nuestro sistema. Ahora sólo queda esperar que los mejores científicos se beneficien de estas iniciativas para que la ciencia en España continúe construyéndose en base a criterios de calidad*”.

Pero se ve que queremos estar tan cómodos que no acabamos de conformarnos, con lo que nos quieren nuestros gobernantes... Lo que sí parece claro es que, para encontrar una solución, piensan quedarse de brazos cruzados, ya que “sólo queda esperar” a que “la ciencia en España continúe”... como está.

Dejadme pues acabar este apartado con la frase con la que inicié mi contribución en el número 6 de Apuntes, ahora hace 3 años, cuando, como balance de la primera convocatoria del Programa Ramón y Cajal, me permití el lujo de tomar prestada una frase de D. Santiago en su libro “Los tónicos de la voluntad”: “*Todo se les va a algunos en comenzar y nada acaban; inventan, pero no prosiguen; todo para en parar...*”. ¡Ay, si D. Santiago levantara la cabeza!

... Y sin embargo, se mueve

Mientras, la vida sigue. Como cada año, inaccesible al desaliento, FJI-Precarios convoca sus IV Jornadas de Jóvenes Investigadores “Madrid2006”^{5,6}, este año con la colaboración de ScienceCareers.org, bajo el lema “Por la dignidad en la Investigación”, que serán inauguradas por D. Federico Mayor Zaragoza. Siento no haberme acordado de anunciarlas en el número de diciembre, porque ahora, cuando salga este número, ya habrán tenido lugar. Con más de 50 ponentes, incluyendo científicos, investigadores, profesores y políticos representando a los estamentos involucrados en la I+D+i, incluye la presentación de seminarios de orientación profesional para investigadores, mesas de debate, certamen de posters de divulgación y muchas cosas más que podéis encontrar resumidas en el artículo que acompaña a estas palabras mías.

También en marzo se reúne en Bolonia (Italia) la VI Conferencia anual EURODOC 2006, para un año más reunir a “Jóvenes Investigadores” y líderes en política científica de los diferentes países europeos.

Así que, mientras nuestros Investigadores en Fases Iniciales (que es como les llaman en el resto del mundo civilizado, Early Stage Scientists) se mueven, dentro y fuera de España, para conseguir una carrera investigadora bien planificada con condiciones dignas desde su inicio, y los investigadores del Programa Ramón y Cajal luchan por comer caliente el próximo año, esperemos que nuestros gobernantes no se queden de brazos cruzados “esperando” una solución. Yo, por mi parte, trataré de disfrutar las Fallas, que entre oposiciones y otras hierbas ya hace un par de años que no las paso con mis hijas. Ha llegado mi turno de “sufrir” como madre las consecuencias de la adolescencia en los hijos... Yo también tuve 15 años y muchas ilusiones. Espero poder transmitírselas a ellas sin que una mala política científica me amargue la primavera. El mundo gira, lo quieran o no.

Referencias

¹ Informe CRECE (COSCE): <http://www.cosce.org/crece.htm>

² Real Decreto EPIF: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/02/03/pdfs/A04178-04182.pdf>

³ Valoración del Estatuto del Personal Investigador en Formación: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_030206.htm

⁴ La política discriminatoria del Gobierno Socialista crea Investigadores de primera y segunda división: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_240206.htm

⁵ IV Jornadas de Jóvenes Investigadores: <http://www.jornadas-precarios-2006.org/>

⁶ Federico Mayor Zaragoza inaugurará las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_280206.htm

Zapatero debe involucrarse personalmente en la política científica del país

Conclusiones de las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores “Madrid 2006” celebradas en la ETS de Ingenieros Agrónomos de Madrid del 1 al 3 de Marzo.

La Federación de Jóvenes Investigadores – FJI/Precarios ha organizado con un éxito de público y asistentes sin precedentes la cuarta edición de sus Jornadas de Jóvenes Investigadores. En esta ocasión la cita fue en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, cuyo Rector y Decano nos acompañaron, durante los días 1, 2 y 3 de Marzo.

Tras la realización por primera vez en España de los seminarios de orientación profesional para investigadores de *Science Next Wave*, las jornadas se estructuraron en mesas de debate sobre la carrera investigadora, la política científica y temas de general interés para los investigadores, más allá de la reivindicación de mejores condiciones laborales.

Como conclusión general a todas las mesas podemos recoger la necesidad de que el Presidente del Gobierno, José Luis Rodríguez Zapatero, se involucre personalmente en la política científica, tal y como manifestó el profesor Federico Mayor Zaragoza en la conferencia inaugural, y a la que se han sumado varios de los ponentes y asistentes de las distintas mesas. En dicha inauguración, el propio Secretario de Estado de Universidades e Investigación, Salvador Ordoñez, reconoció el carácter insatisfactorio del recién aprobado por el Gobierno Estatuto del Personal Investigador en Formación, y Mayor Zaragoza le replicó contra el inmovilismo y la rutina de la Administración

En la mesa *“Investigación en España, ¿Cuánto nos falta para llegar a Europa?”* las conclusiones de los ponentes recogidas por la moderadora Yolanda Calle, apuntaron que España está en I+D en el vagón de cola de Europa debido a: a) el bajo presupuesto en investigación, que, sin embargo, ni es el único ni el principal problema; b) la ineficiencia en la inversión, ya que no sólo es cuestión de invertir más dinero sino de seguir y asegurar la efectividad del dinero invertido, y c) el problema de los recursos humanos, pues la discontinuidad en las relaciones laborales y los planes de política científica junto con la inexistencia de un horizonte claro en la carrera investigadora hacen que la carrera investigadora en España no sea atractiva. Así, como apuntó durante su ponencia Rafael Payá, secretario ejecutivo de la comisión de I+D de la CRUE, el único horizonte que la carrera investigadora tiene en la actualidad en España es el paro.

Ana Canda, moderadora de la mesa *“¿Hay diferencia entre investigadores e investigadoras?”*, recordaba que, aunque las cosas han mejorado mucho respecto a los tiempos en los que el acceso a la mujer estaba vetado mediante leyes y normativas, aún queda camino por recorrer. Tal y como nos muestran las estadísticas, la discriminación en la progresión de mujeres en su carrera investigadora sigue existiendo, lo que deja en entredicho el teórico sistema de la valoración de méritos como forma de progreso en la carrera investigadora. Un factor que influye en esta situación es la dificultad de conciliar vida profesional y familiar. En este punto, se destacó el importante papel que el apoyo de la pareja desempeña en dicha conciliación, y se señaló, además, la ausencia de políticas que ayuden a solucionar este problema en nuestro país, tanto en los centros de investigación como en la sociedad en general. Como conclusión, se hizo hincapié en la necesidad de concienciar del problema real que existe en la investigación respecto a la discriminación de la mujer y la pérdida de capital humano (y de inversión) que supone el abandono de las mujeres de la carrera investigadora.

Ignacio Segura y Marta G. Rivera, moderadores de la mesa *“Ética de la investigación: Desarrollo social o avance tecnológico”*, a la hora de sacar las conclusiones de lo hablado en su mesa apuntaron, respectivamente, que las soluciones en I+D que se plantean para el primer mundo pueden no servir o ser apropiadas para el tercer mundo y que es la sociedad la que deben decidir qué es ético y qué no, qué es patentable y qué no, siendo a tales efectos los científicos ciudadanos igual que los demás. Deberíamos pasar de la situación actual, en la que la tecnología está en la punta de la lanza y la sociología en la cola, a una situación, cuanto menos, más equilibrada. Parece lógico que, en el contexto socio-económico en el que vivimos, la tendencia natural de la investigación sea la de privatizarse y buscar un máximo beneficio monetario. En esa línea apunta el objetivo de que la investigación privada debería financiar el 66% de la investigación. El inves-

tigador, por su profesión, debería ser más crítico, o al menos, hacerse más preguntas sobre el por qué y las consecuencias de sus investigaciones, y a partir de ahí, juzgar como ciudadano. Esta realidad, sin embargo, está enfrentada con la realidad de la financiación de los proyectos y los fondos que los organismos pagadores dedican a unos temas u otros.

Irene Checa, como moderadora de la mesa *"Investigación básica e investigación aplicada, un binomio a debate"*, comenzó señalando que el binomio ciencia básica / aplicada no tiene sentido, pues no son separables. Y como alternativa, los ponentes sugirieron varios términos más adecuados: investigación fundamental, orientada, de frontera. Yendo más allá, se apuntaron como causas de la separación: a) el prestigio de lo teórico (hasta el límite de considerar que es esa la verdadera investigación), b) la consideración de más auténtica a la ciencia en cuanto tiene aplicación, c) la retroalimentación (se necesita una teoría que aplicar y la aplicación no es más que una medida o prueba de cuan explicativa es una teoría). Los invitados también apuntaron a que el contraste entre España y otros países está en la baja inversión (encargándose las entidades públicas de financiar las investigaciones tanto básicas como aplicadas), en que las publicaciones de los resultados de estas investigaciones se hace en revistas de no gran impacto, la falta de patentes que reflejen la investigación aplicada (señalándose que la investigación fundamental requiere menos inversión que la orientada), la falta de tejido empresarial y la existencia mayoritaria de PyMEs, concluyéndose que falta una visión de la I+D+i como una forma de abrir mercados e introducir productos nuevos.

El profesor Moreno Gené, presentó su libro titulado *"La actividad investigadora y la contratación laboral: una constante relación de desencuentro"* donde aborda los principales elementos de la profesión del investigador que condicionan la carrera y la actividad investigadora. El libro analiza la etapa inicial de la investigación y cómo esa actividad productiva es susceptible de ser calificada como laboral.

Por último, Gonzalo Macho, como moderador de la mesa *"FJI-Precarios, más de 5 años de lucha... y seguimos"* resaltó como conclusión el hecho de que Precarios se ha convertido un interlocutor válido para Gobierno, Universidades, sindicatos, y que debemos seguir luchando por el reconocimiento de la actividad laboral desde el inicio, como señala la Carta Europea del Investigador. También destacó cómo las ventajas superan a los inconvenientes en el sistema de funcionamiento asambleario de una Federación que intenta representar a miles de investigadores en diversas situaciones profesionales.

De forma paralela, se celebró el *II Certamen de Posters de Divulgación Científica*, con casi un centenar de participantes, y la Exposición fotográfica y periodística *"Federación de Jóvenes Investigadores EN ACCIÓN"*, donde se hacía un repaso a la trayectoria de la organización a través del impacto en los medios de comunicación.

Con estas jornadas la FJI/Precarios contribuye de forma constructiva al debate sobre la política científica y la situación de la ciencia española. Es por ello que la iniciativa tendrá continuidad el próximo año en el País Vasco, en el animo de seguir avanzando en una reflexión y un debate tan necesario y en el que los jóvenes investigadores tenemos mucho que decir.

CRÍTICA DE LIBROS

Eurekas y euforias

Germán Sastre Navarro*
Socio de la AACTE

Título: Eurekas y euforias. Cómo entender la ciencia a través de sus anécdotas

Autor: Walter Gratzer

Editorial: Crítica, Barcelona 2004

Original: Eurekas and euphorias. The Oxford book of scientific anecdotes. Oxford University Press, 2002.

Las anécdotas siempre tienen algún valor científico, aunque en modo alguno enseñan ciencia o ayudan a entenderla, como erróneamente señala el subtítulo de la versión en español de este libro. La versión original no indica en sus titulares ese tan pretencioso propósito. No es fácil la reconstrucción exacta de las anécdotas por la cantidad de aditamentos y correcciones inventadas que suelen sobreponerse cada vez que la anécdota pasa de una boca a la siguiente. Parece, a veces, que al final las anécdotas son obra de varios más que de uno, pero el libro recoge con gran precisión y, supuestamente, exactitud una gran multitud de anécdotas y, en cualquier caso, cada una viene citada con sus correspondientes citas bibliográficas, que permiten contrastar con otras fuentes. El libro también introduce acertadamente un sistema de referencias cruzadas de autores, de manera que esto permite relacionar algunas anécdotas entre sí, o, al menos, sus protagonistas. Las imbricaciones con la historia de la ciencia son escasas: la anécdota es una gota donde la historia es el océano y por tanto este libro no puede sustituir a un libro de historia de la ciencia. Por otro lado, las anécdotas recogen épocas muy distantes, y campos del saber muy apartados, por lo que esta obra constituye un auténtico cajón de sastre de anécdotas: uno puede coger una página del libro al azar y comenzar a leer, sin ningún detrimento en la comprensión del texto y del contexto. Recojo a continuación algunos ejemplos para que el lector se haga una idea y -espero- pase un buen rato.

Distracción máxima

Sir Nevill Mott (premio Nobel de física en 1977) era un hombre despistadísimo como atestigua el siguiente episodio: “Mott viajaba en el tren de Paddington a Bristol cuando se le ocurrieron tres pensamientos: Primero, él ya no estaba en el Departamento de Física en Bristol, sino que era profesor Cavendish en Cambridge; segundo, antes, ese mismo día había viajado a Londres en automóvil; y, tercero, había ido acompañado de su mujer.”

Rabi descubre a un genio de la física

Isidor Rabi, siendo director del Departamento de Física en la Universidad de Columbia y un mandarín de la comunidad física norteamericana, relataba de esta manera su primer encuentro con un joven prodigio. Era el año 1935 y Rabi estaba reflexionando sobre un controvertido artículo, recién publicado por Einstein, Podolsky y Rosen. “Estaba leyendo el artículo, y mi manera de leer un artículo consistía en llamar a un estudiante y explicárselo. En este caso, el estudiante era Loyd Motz, que ahora es profesor de astronomía en Columbia. Estábamos discutiendo sobre algo y, al

* Instituto de Tecnología Química UPV-CSIC, Universidad Politécnica de Valencia.
Corr-ele: gsastre@itq.upv.es

cabo de un rato, Motz, me dijo que había alguien esperando fuera del despacho y preguntó si podía hacerle entrar. Introdujo a este muchacho. Schwinger tenía entonces dieciséis años. Así que le dije que se sentase en algún lugar, y él se sentó. Motz y yo estábamos discutiendo, y este niño se levanta y zanja el argumento mediante el uso del teorema de completitud, un importante teorema matemático frecuentemente utilizado en teoría cuántica. Y yo dije: «¿Quién demonios es éste?». Bien, resultó que era un novato en el City College, y le estaba yendo muy mal, suspendía sus cursos, no los de física, pero le iba muy mal. Hablé con él un rato y quedé profundamente impresionado. El había escrito ya un artículo sobre electrodinámica cuántica. Así que le pregunté si quería cambiarse, y dijo que sí.

Rabi se las arregló, con grandes dificultades y con la ayuda de una carta de recomendación de otro gran físico, Hans Bethe, para que Julian Schwinger fuese admitido en Columbia. Schwinger llegó a ser uno de los más famosos teóricos del siglo xx. Durante la segunda guerra mundial trabajó en el Laboratorio de Radiación, establecido en el MIT, el Instituto Tecnológico de Massachussets, para desarrollar el radar y otras técnicas. Rabi era director asociado y recordaba el hábito de Schwinger de trabajar por la noche y dormir durante el día: «A las cinco en punto, cuando todo el mundo se iba, veías entrar a Schwinger», decía Rabi. Me contaron una vez que la gente dejaba problemas sin solventar en sus mesas y pizarras y cuando volvían a la mañana siguiente, encontraban que Schwinger los había resuelto. «Los problemas que solucionaba eran fantásticos», continuaba Rabi. En 1965, mientras era profesor en Harvard, a Julian Schwinger se le concedió el premio Nobel y se convirtió en una leyenda por su sorprendente capacidad en clase para desarrollar cualquier línea de argumento teórico en la pizarra sin esfuerzo aparente y sin notas.

Concentración de Newton

La historia de la caída de la manzana en Woolsthorpe quizá haya tenido alguna base verdadera, o al menos derivaba del propio Newton y su admirador, Voltaire, que la oyó de la sobrina de Newton, Catherine Conduitt. Newton era extraordinario por la intensidad de su concentración cuando estaba trabajando. Su mente solía estar en otro lugar mientras la vida pasaba a su alrededor. Se contaba, por ejemplo, que un día fue encontrado por la doncella en su cocina, quieto ante una olla de agua hirviendo en la que descansaba su reloj mientras que él observaba desconcertado el huevo en su mano. Su sobrino, Humphrey, escribió tras la muerte de Isaac en 1727: En las escasas ocasiones en que planeaba cenar en el salón [en el Trinity College, Cambridge] giraba a mano izquierda y salía a la calle. A veces, se paraba y descubría su error; y entonces, en lugar de entrar en el salón volvía de nuevo a su habitación. Y en el diario de Thomas Moore se encuentra lo siguiente: “Anécdota de Newton que muestra su extraordinaria concentración; invitar a un amigo [era el doctor Stukely] a cenar y olvidarlo: llega el amigo y encuentra al filósofo abstraído. Traen cena para uno: el amigo (sin molestar a Newton) se sienta y la come, y Newton, tras recuperarse de su ensimismamiento, mira los platos vacíos y dice: «En realidad, si no fuera por la prueba que tengo ante mis ojos, hubiera jurado que todavía no había cenado»”.

Un talento en la tundra

George Gamow, el físico que escapó de la Rusia estalinista a Estados Unidos, cuenta la siguiente historia de lo que le puede acontecer a un inocente erudito en tiempos de turbulencia política. Esta es una historia que me contó uno de mis amigos que en esa época era un joven profesor de física en Odesa. Su nombre era Igor Tamm (galardonado con el premio Nobel de Física en 1958). En una ocasión en que fue a un pueblo vecino, en la época en que Odesa estaba ocupada por los rojos, y estaba negociando con un aldeano cuántas gallinas podía obtener por media docena de cucharas de plata, el pueblo fue ocupado por una de las bandas de Makhno que recorrían el país hostigando a los rojos. Al ver sus ropas de ciudad (o lo que quedaba de ellas), los asaltantes le llevaron frente al Ataman, un tipo barbudo con un gorro de piel alto y negro, con su pecho cruzado por cintas de cartuchos de ametralladora y con un par de granadas de mano colgando de su cinturón. «Tú eres un hijo de puta, un agitador comunista que está socavando nuestra madre Ucrania!. El castigo es la muerte»

«No», respondió Tamm. «Yo soy profesor en la Universidad de Odesa y he venido aquí sólo para conseguir algo de comida»

«¡Basura!», replicó el líder. «¿De qué eres profesor?»

«Enseño matemáticas»

«¿Matemáticas?», dijo el Ataman. «¡Muy bien! Entonces hazme una estimación del error que se comete al truncar una serie de Maclaurin en el n -ésimo término. ¡Hazlo y quedarás libre. Falla, y te pegaremos un tiro!»

Tamm no podía creer lo que oía porque este problema pertenece a una rama bastante especial de las matemáticas superiores. Con mano temblorosa, y bajo el cañón de la pistola, consiguió calcular la solución y se la pasó al Ataman.

«¡Correcto!», dijo el Ataman. «Ahora veo que eres realmente un profesor. ¡Vete a casa!»

¿Quién era este hombre? Nadie lo sabrá nunca. Si no murió más adelante, quizás está dando ahora clases de matemáticas superiores en alguna universidad ucraniana.

La ficción supera a la realidad

Un día de 1927, el gran Hofrat Julius Wagner-Jauregg de Viena estaba en Suecia sentado en un compartimento de un vagón de ferrocarril esperando que el tren le llevara a Estocolmo donde iba a recibir el premio Nobel de Medicina. Había ganado el premio por su descubrimiento del tratamiento de los enfermos mentales elevando sus temperaturas (en realidad provocándoles fiebres en forma de malaria). Mientras estaba esperando la partida del tren, una señora entró en el compartimento y se sentó frente a él. Entablaron una conversación y resultó que la señora también iba de camino al Royal Palace de Estocolmo y que también ella iba allí para recibir el premio Nobel. El suyo era el premio de Literatura, pues era la poetisa sarda Grazia Deledda. Ella había escrito una historia de amor sobre un joven que estaba loco, y en su locura tropezaba con los pantanos de Macedonia, se empapaba y cogía una fiebre alta y así se curaba de su locura.

La verdadera historia de la aspirina

Arthur Eichengriin entró en la Bayer en 1894 e inmediatamente se ocupó del problema del ácido salicílico. Su plan consistía en preparar un éster, es decir, un compuesto en el que un grupo ácido es bloqueado acoplándolo a otro compuesto que contiene un grupo hidroxilo (es decir, un alcohol). Los ésteres son en general resistentes a la descomposición por ácido y por eso sobreviven en el estómago, pero en las condiciones alcalinas del intestino se deshacen para regenerar el ácido padre. En el caso de la aspirina, las paredes del estómago no sufren la acción del ácido salicílico, pero cuando éste es liberado en el intestino es absorbido y hace su trabajo calmante como estaba previsto. La historia del descubrimiento de Hoffmann se originó al parecer en 1934 y, como Eichengriin recordaba amargamente a una edad avanzada, la Sala de Honor del Museo Alemán de Munich tenía en su sección de química una exposición de cristales de aspirina con el rótulo, «Aspirina, inventada por Dreser y Hoffman». Esta exposición se montó en 1941, cuando el judío Eichengriin se estaba consumiendo en el gueto de Theresienstadt. Por suerte, Eichengriin sobrevivió a la guerra y vivió para contar su historia: Hoffmann era un ayudante a quien él instruyó para sintetizar el éster sin molestarse en explicarle el objetivo, y Dreser no había tenido ningún papel en absoluto en el trabajo. Como judío, Eichengriin fue expurgado de los registros y en ellos se escribieron los nombres de los dos arios. Un examen de los cuadernos de laboratorio en los archivos de la Bayer confirmó la versión de Eichengriin. El se había convertido en director del programa de química aplicada de la compañía y había seguido desarrollando otros fármacos, así como fibras de celulosa, mientras que Hoffmann había dejado la investigación de sales farmacéuticas. En 1949, Eichengriin publicó su historia en una revista técnica alemana, pero los mitos se resisten a morir y fueron necesarias las investigaciones de un científico de la Universidad de Strathclyde para confirmar la verdad y hacerla pública.

Una muerte matemática

Abraham de Moivre fue un matemático de origen francés famoso por su trabajo en teoría de probabilidades (fue el primero en comprender los principios de las distribuciones aleatorias), en números complejos (el artificio, inseparable de muchas áreas de las matemáticas y la física, para

representar una propiedad en términos de una parte real y una parte imaginaria) y en trigonometría. Vivió toda su vida en Inglaterra y fue amigo de Isaac Newton. Murió en 1754 a los ochenta y siete años en circunstancias curiosas, como conviene a su vocación. La muerte de De Moivre tiene algún interés para los psicólogos. Muy poco antes de producirse, él afirmaba que cada día necesitaba dormir diez minutos o un cuarto de hora más que el anterior: así, el día siguiente al que había alcanzado un total de más de veintitrés horas, durmió hasta el límite de veinticuatro... y entonces murió mientras dormía.

¡ **Apuntes** abre sus páginas a la publicidad !

Si deseas anunciar tus productos o servicios en las páginas de *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, tu anuncio lo leerán varios miles de investigadores científicos de todas las disciplinas.

Apuntes de Ciencia y Tecnología se distribuye en formato pdf por correo electrónico y a través de la página web de la AACTE, que es la asociación que edita la revista. En el primer caso, se envía directamente a más de 5.000 suscriptores. La revista llega a muchas más personas, ya que muchos de estos suscriptores directos se la re-envían a colegas o conocidos, por lo que es difícil hacer estimaciones realistas del número final de lectores. Por otro lado, el número medio de descargas de cada número de la revista desde la página web asciende a más de 9.000 por número (se pueden consultar las estadísticas de acceso en <http://www.cica.es/aliens/aacte/accesos.html>). La descarga de la revista es gratuita desde la página web de la AACTE:

<http://www.aacte.es>

más concretamente, el número actual puede descargarse desde:

<http://www.cica.es/aliens/aacte/revista.html>

Los lectores de **Apuntes** son potenciales clientes de multitud de productos, servicios y equipos relacionados con la investigación científica en todas las áreas.

Para más información sobre la inserción de anuncios en Apuntes de Ciencia y Tecnología, contactar con el director de la revista, en la dirección: a.gutierrez@uam.es

