

Apuntes de CIENCIA y Tecnología

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

Número 17, diciembre de 2005

ISSN: 1577-6794

Contenido:

	Pág.
<u>CORRESPONDENCIA</u>	4
<u>NOTICIAS DE LA AACTE</u>	7
La AACTE participa en una reunión organizada por <i>Sauvons la Recherche</i> : 7. Elecciones a Junta Directiva de la AACTE: 9. Carta de la AACTE al CSIC sobre el conflicto de intereses: 9. Un artículo de Apuntes, destacado en nota de prensa por Revicien: 11. Cambios en la Junta Directiva de la AACTE el pasado octubre: 11.	
<u>OPINIÓN:</u>	
Carta de despedida de la Presidenta de la AACTE , por Amelia Sánchez Capelo	12
El Programa Ramon y Cajal, cuatro años después , por la Junta Directiva de la Asociación de Investigadores Ramón y Cajal	13
La financiación de la I+D empresarial , por Luis A. Pérez Carrasco	15
Acceso a la función docente en la Universidad española: una experiencia ingrata , por Gabriel Laguna Mariscal	17
<u>NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA</u>	21
Gripe Aviar: ¿Dónde está la verdadera amenaza?: 21. Época de Premios: Nobel, Nacionales de Investigación y Europeos Marie Curie 2005: 23. Premios Ig-Nobel y la aportación de la AACTE: 24. El Congreso aprueba los Presupuestos Generales del Estado para 2006. Debate en torno a la investigación militar: 25. Nueva convocatoria de proyectos del Ministerio de Educación y Ciencia: 26. Tramitación parlamentaria de la Ley de Agencias: 27. El movimiento <i>Sauvons la Recherche</i> considera inaceptable el proyecto de ley sobre la Investigación que ha presentado el ejecutivo francés: 28. Territorio, religión y medio ambiente en los morabitos del norte de África: 29. La teledetección revela la reducción de las masas de agua de los legendarios lagos africanos: 30. Breves: 31.	
<u>ARTÍCULO:</u>	
Colaboración para la innovación: estudio y análisis del caso valenciano , por José María Guijarro y Jorge, Jordi Mauri Castelló y Felipe Orgaz Orgaz	36
<u>EL RINCÓN PRECARIO</u>	50
<u>CRÍTICA DE LIBROS:</u>	
“Mi tío Tungsteno?” , de Oliver Sacks, por Germán Sastre Navarro	55



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

<http://www.aacte.es>

© 2005 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 Cambior, Rosario Gil,
Amelia Sánchez Capelo**REDACTORES JEFE**Miguel Ángel Cambior (Noticias de
Ciencia y Tecnología), Rosario Gil
(Rincón Precario), Amelia Sánchez
Capelo (Artículos Científicos), Germán
Sastre (Crítica de Libros), Rosendo
Vílchez (Noticias de la AACTE)**REDACTORES**Daniel Farías (Artículos Científicos),
Máximo Florin (Noticias de la AACTE)
Ricardo González (Noticias de Ciencia
y Tecnología), Mónica Lira (Noticias
de Ciencia y Tecnología), M^a Francisca
López (Correspondencia), 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: Amelia Sánchez Capelo
Vicepresidente: Rosendo Vílchez
Tesorero: Pablo Aitor Postigo Resa
Secretario: Máximo Florin Beltrán
Vocales: Rosario Gil García, Luis
Santamaría, Germán Sastre Navarro*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.

© 2005 AACTE

Para cualquier asunto relacionado con
la revista, contactar mediante correo
electrónico con el Director, en la
dirección agutierrez@uam.esLos números atrasados pueden
consultarse en la página web de la
AACTE: <http://www.aacte.es>**Transparencia y objetividad**

En medio de un panorama confuso para la investigación científica española, que incluye el posible fracaso del plan I3 en algunos centros, el continuismo en el presupuesto de I+D (que vuelve a defraudar las expectativas de los científicos españoles) o la muy reciente noticia (esta vez positiva) de la subvención de 2.000 M€ de la UE para I+D hasta 2013, acaba de publicarse la convocatoria de proyectos del Plan Nacional (PN). Las novedades de esta convocatoria tienen perplejos y divididos a los investigadores españoles, que no están seguros de sus bondades ni de cómo les afectarán los cambios. Este año aparecen tres tipos de proyectos, dependiendo de las características del grupo solicitante: A, para jóvenes investigadores, menores de 40 años, que no hayan obtenido previamente un proyecto del PN; B, para los grupos que tradicionalmente han solicitado proyectos del PN; y C, denominados “proyectos Consolidar”, con mayor financiación y duración y destinados a grupos muy estables, de gran tamaño y con resultados previos de calidad, en los que su líder haya conseguido cinco proyectos del Plan Nacional como investigador principal (IP) en los últimos quince años.

Este desdoblamiento puede tener cierta lógica, aunque existe el riesgo de que las intenciones del Ministerio acaben por desvirtuarse. La idea de apoyar proyectos de gente joven es buena y pudiera serlo quizá apoyar a los grandes grupos de calidad. Pero queda la duda de si esta forma de hacerlo traerá más problemas que ventajas. Por ejemplo, el poner un límite (10% del total) a la financiación de los proyectos solicitados por los jóvenes puede suponer una desventaja en el caso de que sus proyectos fuesen más interesantes y prometedores en, digamos, un 30% respecto a los proyectos del grupo B. Por otro lado, el separar a los jóvenes investigadores del resto podría obedecer a una demanda de los investigadores del grupo B de eliminar la competencia de los jóvenes en la captación de fondos tras los resultados de la convocatoria del pasado año, en los que disminuyó el porcentaje de proyectos concedidos. Con la separación de los jóvenes en el grupo A se eliminan del grupo B a unos 3.000 investigadores que aún no están dentro del sistema (Ramón y Cajal, Averroes, Parga Pondal, ICREA, etc) y que necesitan solicitar sus propios proyectos para poder tener más opciones de estabilizarse. En cuanto al grupo C, el criterio de tener cinco proyectos anteriores del Plan Nacional podría ser válido si durante los últimos quince años dichos proyectos se hubieran concedido exclusivamente por criterios de calidad científica, lo que en muchos casos es cuestionable. Sería conveniente que este requisito sea “de mínimos” y que estos proyectos se concedan realmente a los grupos competitivos de más calidad.

Un aspecto especialmente criticable es la imposibilidad de pedir proyectos para grupos pequeños o unipersonales, que probablemente se verá agravado por la práctica de favorecer proyectos con grupos grandes en las evaluaciones. La calidad de un proyecto es independiente del tamaño del grupo, incluso si está formado por una sola persona (en otros países de más tradición científica este caso se da con frecuencia). Por último, desde la AACTE echamos en falta en la convocatoria algo que consideramos esencial: transparencia. Los paneles de revisores deberían elegirse con más rigor y, respetando el anonimato de cada caso individual, su composición debería hacerse pública al final de cada convocatoria. También sería conveniente adoptar en las convocatorias de proyectos un sistema similar al *peer review*, enviándose al investigador un informe científico razonado con los puntos débiles de su proyecto para permitir que los mejore, lo que redundaría en aumentar la calidad de los proyectos.

CORRESPONDENCIA

Inseguridad vs estabilidad laboral: comparación entre dos sistemas

En los últimos tiempos hemos asistido a un debate entre los que defienden la plena estabilidad laboral de los investigadores y los que defienden un cierto grado de inseguridad laboral que cree incentivos para una mayor productividad científica. Comparto la opinión de que un sistema científico con cierta inseguridad laboral puede redundar en beneficio de la ciencia, pero sólo si el sistema es meritocrático y está bien financiado. En un sistema no meritocrático, la inseguridad laboral se vive como servidumbre. En un sistema insuficientemente financiado, la inseguridad laboral se vive con miedo. Ni la servidumbre ni el miedo contribuyen a aumentar la productividad.

El sistema científico en las universidades de élite de Estados Unidos se aproxima a un sistema meritocrático bien financiado. Muchas universidades ofrecen contratos renovables de tres o cinco años a sus profesores. Los contratos se renuevan si el profesor desarrolla un trabajo investigador y docente de calidad. Durante este tiempo los profesores deben obtener financiación (generalmente con dinero público, sea la universidad pública o privada) para cubrir los gastos de sus proyectos de investigación. Estos gastos incluyen una parte importante del salario del investigador y el uso de las instalaciones. Al cabo de cierto tiempo (once años como máximo en Harvard), la universidad ofrece un contrato vitalicio y seguridad laboral a la minoría de profesores que han demostrado ser excelentes. Este contrato no exime a los contratados de conseguir financiación para pagar por el uso de las instalaciones que requieran sus proyectos de investigación. El resto de profesores deja esa Universidad para ir a instituciones/empresas menos exigentes o con otras necesidades.

Muchos de nosotros hemos elegido trabajar en este sistema de inseguridad laboral porque es aproximadamente meritocrático y está bien financiado (al menos hasta que el déficit público estadounidense lo quiebre). Sin

embargo, sólo consideraríamos volver a España con seguridad laboral como funcionarios porque tenemos serias dudas sobre el valor de los méritos y la capacidad de mantener una línea de investigación independiente con financiación pública en el sistema de I+D español. Esto es, las mismas personas adoptan posiciones diferentes dependiendo del sistema. Por eso creo que las discusiones sobre seguridad laboral en la carrera investigadora son secundarias. De lo que se trata es de establecer los incentivos básicos (méritos, financiación) para hacer buena ciencia. Sabremos que estamos en el buen camino cuando investigadores españoles excelentes se vean compitiendo con investigadores estadounidenses excelentes por puestos de trabajo en España, cuando se abandone la idea de incorporar a los investigadores de cierta nacionalidad al sistema científico español (puestos a traer a investigadores del extranjero, que sean los mejores, sean o no españoles), y cuando a todo el mundo le parezca demencial que las ofertas de trabajo se publiquen exclusivamente en el BOE 20 días antes del fin del plazo de solicitud y sin especificar las fechas de las pruebas de acceso.

*Miguel Hernán
Socio de la AACTE
Universidad de Harvard*



Sobre el borrador de modificaciones a la LOU

Tras leer el borrador de modificación de la LOU me he quedado impresionado: no he visto semejante pastiche en toda mi vida. ¿Por qué no se hace una ley nueva desde cero? La razón original que se expuso para no rehacer la ley, no forzar cambio de estatutos en las Universidades, ya no es válida, dado que este borrador exige cambio de estatutos en dos años.

Entresacando algunos puntos:

PCD. Por lo que entiendo desaparece enteramente la figura de Profesor Contratado

Doctor de la ley. Se deja libertad a las Universidades (de acuerdo con la CCAA) para contratar temporal o permanentemente, por docencia o por investigación y, por supuesto, sin ningún tipo de requerimientos, ni ANECA ni ser doctor ni nada. Sin embargo, siguen definiéndose al detalle las figuras de funcionario (deduzco que el mensaje a recibir es universidad funcionarial a muerte).

Habilitación. La habilitación desaparece sustituida por una acreditación (ojalá fuera de un nivel mínimo tipo I3 o RyC, pero no parece ir por ahí el futuro). Pero el proceso de habilitación de la LOU pasa a ser el método de oposición (tres ejercicios: CV y proyectos, clase sacada por sorteo, seminario de investigación). ¡Genial! dejamos lo más casposo de la LOU y eliminamos lo medianamente útil: para desanimar a los “extranjeros” de la Universidad (de dentro o de fuera de España) seguimos exigiendo preparar, no ya una clase, sino una asignatura. Aunque para poder echar a patadas al extranjero loco al que se le haya ocurrido, a pesar de todo, perder medio año de su tiempo en preparar una asignatura, los tribunales de oposición son o todos a dedo o por sorteo ¿a elección del departamento? ¿De verdad es eso lo que quieren decir?

Elección del Rector. El rector, que lo escoja el claustro o por elección directa. Si se quiere dejar autonomía, ¿por qué no se hace de verdad, y no se indica ningún método permitiendo que en una CCAA lo escoja el consejo económico y social o la CCAA o lo que sea?.

Plan de movilidad. Este plan, denominado “Miguel de Unamuno” (quien debe estar revolviéndose en su tumba) se introduce en la ley. No dudo de su interés, pero esto sobra en una ley orgánica de Universidades. Igual que sería absurdo que hablase del programa Juan de la Cierva, I3 o RyC. Preséntese el plan y luego discutiremos. Una ley orgánica debería ser algo más que autopropaganda.

La LRU era una ley consistente que fue destrozada lamentablemente en su aplicación por no presentar ningún aliciente por hacer las cosas bien. La LOU fue un intento, con detalles interesantes, de reformar la Universidad asumiendo un poquito menos de bondad en sus integrantes. Pero este borrador en su estado actual no es más que una poda indiscriminada. Si lo que se quiere es vaciar de contenido la LOU (único mensaje claro del borrador), al

menos que las personas que están detrás de este borrador trabajen y escriban una ley con lo que quieren que sea la futura Universidad Española.

Juan de la Figuera
Socio de la AACTE
Universidad Autónoma de Madrid



Subjetividades en la selección de profesorado

Uno de los problemas principales de las universidades es la escasa valoración que tiene la investigación y el excesivo valor de la docencia. Nuestras universidades se han dotado de un sistema completamente cerrado. Ningún científico sin experiencia docente puede pretender ser profesor de universidad (salvo el beneplácito de algún influyente). Sin embargo, alguien que no sepa investigar, pero que enseñe lo que dicen los libros escritos por otros, parece que las tiene todas consigo. La armadura con la que se blindan algunas universidades es, cuanto menos, abusiva. Un ejemplo es la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Los criterios para las plazas de Profesor Contratado son:

FORMACIÓN: hasta 2 puntos.

ACTIVIDAD DOCENTE: hasta 2 puntos.

ACTIVIDAD INVESTIGADORA: hasta 2 puntos.

OTROS MÉRITOS: hasta 1 punto.

ADECUACIÓN A LA PLAZA: hasta 3 puntos.

Hace unos meses ya denunciábamos desde la AACTE esta situación, pero pasado el tiempo todo sigue igual. Si sumamos la puntuación “otros” y “adecuación” un candidato con poca experiencia investigadora y docente puede llegar fácilmente a los 4 puntos. Un CV investigador excelente, incluso sumado a una experiencia docente de décadas, sólo llega a 4 puntos ¿Qué es lo que se evalúa?, ¿qué significa “otros” o “adecuación”? Para este tipo de baremos pueden quitar las comisiones de evaluación y llamarlas sencillamente comisiones de designación. Resolución de la comisión: queremos a esta persona, que nos da igual si es un científico renombrado, bueno o malo. Esta anomalía la presentamos en el MEC, al Secretario de Estado Ordóñez, hace algo más de un año, pero nada cambia. Se habla mucho de si habilitación/acreditación, pero si en las etapas iniciales del profesor de universidad no se

evalúan los méritos ¿cambia realmente algo? Si un investigador excelente quiere ser profesor ayudante, contratado o interino solo obtendría 4 puntos máximo. Pero incluso, no sólo los investigadores tienen vedada la universidad, sino que incluso profesores españoles, que han estado décadas en universidades extranjeras, no se les reconoce sus méritos docentes y deben marcharse de nuevo. ¿Se puede tener un sistema más cerrado?

*Amelia Sánchez Capelo
Presidenta de la AACTE
Hospital Ramón y Cajal, Madrid*



Convocatorias incoherentes

Recientemente ha salido en el BOE la convocatoria de ayudas a la movilidad del personal investigador. En dicha convocatoria existe un requisito para los solicitantes que, aparte de tener mucho aderezo ibérico, es claramente objetivo y meditado: “Asimismo podrán presentar solicitudes a este programa, los investigadores con contrato de Ramón y Cajal o Juan de la Cierva, con una antigüedad igual o superior a dos años.”

Con esto, los JdC no lo pueden pedir (los más antiguos tienen 10 meses de contrato) y otros tantos RyC tampoco. En total, seremos en torno a mil jóvenes investigadores que, por motivos discriminatorios, sin ningún criterio objetivo ni científico, quedamos fuera de juego. Esta medida seguramente afecte al desarrollo de la tarea investigadora de muchos

de nosotros. No sólo contamos con medios limitados, si no que además nos limitan la posibilidad de salir a buscarlos en otros grupos internacionales. Por ello, numerosos JdC vamos a enviar a la directora general de investigación cartas conteniendo las quejas oportunas sobre esta medida. Quejarse es lo mínimo que podemos hacer.

*Francisco José Terán
Universidad Autónoma de Madrid*



Gran Hermano científico

Visto como están las cosas, quiero proponer algo. Convenzamos a alguna cadena de televisión para que haga un programa en la que varios científicos (becarios, profesores contratados, investigadores Ramón y Cajal, etc.) se encierren en una casa (o en una isla, o en una academia,...), que hagan allí lo que se les ocurra (o lo que el guión sugiera) y que sean los televidentes, con sus llamadas o sus mensajes de móviles los que decidan a quién se le concede el proyecto, o tal o cual plaza, ...

Si al final tenemos lo que buscamos. Si no nos sabemos vender

*José Alberto Carrodeguas Villar
Socio de la AACTE
Universidad de Zaragoza Miguel Servet*



NOTICIAS DE LA AACTE

La AACTE participa en una reunión organizada por *Sauvons La Recherche*

[Luis Santamaría] La organización *Sauvons la Recherche* (SLR) invitó a la AACTE a participar en la reunión celebrada el pasado sábado 10 de diciembre en el Instituto Henri Poincaré de París. La reunión tenía por tema el estado de la investigación europea, y su objeto era doble: por un lado, presentar y discutir el estado de varias iniciativas europeas de gran importancia, como el Consejo Europeo de Investigación (European Research Council, ERC) y la Carta Europea del Investigador (European Charter for Researchers); por otro, conocer la realidad de la investigación en otros países europeos, con el fin de tomar contacto con las organizaciones de los distintos países y discutir la vías para una potencial colaboración entre ellas. La AACTE fue invitada a presentar su actividad y un breve análisis de la realidad española.

La reunión se inició con una introducción por parte de A. Trautmann (SLR) y una pequeña presentación sobre el Consejo Europeo de Investigación, a cargo de M. Andler. La discusión que siguió contó con la participación de la representante del CNRS en la DG Research de la CE. En esencia, SLR considera el ERC como un proyecto de vital importancia para que la investigación europea mejore sus niveles de competitividad, ya que los proyectos del presente Programa Marco son (como en programas anteriores) completamente *policy driven* en lugar de *research driven* y, dado su tamaño y sus características, dejan una enorme fracción de investigación sin cubrir. A pesar de que enfrenta a enormes retos (por ejemplo, mantener su carácter abierto y su prioridad de potenciar a los jóvenes investigadores, y ser capaz de evaluar la ingente cantidad de solicitudes que probablemente llevará aparejado), SLR está por ahora satisfecha de la calidad e independencia de los miembros del Comité Científico. Sin embargo, la superación de los retos mencionados depende críticamente del presupuesto del que se dote al ERC. El presupuesto del VI Programa Marco es de 17.5 KM € y se espera que el VII Programa Marco incluya además alrededor de 1 KM € anuales para el ERC. (Para más información sobre el ERC, podeis consultar: http://europa.eu.int/comm/research/future/basic_research/index_en.html).

La negociación presupuestaria que se está llevando a cabo hace prever fuertes recortes en los presupuestos de investigación. Cuando estos se produzcan, se renegociará la asignación a los distintos componentes del Programa Marco y es probable (sobre todo considerando que los grandes institutos, beneficiarios de las Redes de Excelencia y Proyectos Integrados, y la industria, harán una gran presión de lobby) que el ERC sufra grandes recortes. Durante la discusión, pareció generalizarse la opinión de que es importante prepararse para hacer *lobby* en defensa del ERC cuando eso ocurra. Esto representaría una novedad para SLR, que ha actuado casi exclusivamente dentro de Francia. La única ventana de oportunidad para influir en el reparto del presupuesto aparecerá cuando estos sean remitidos al Parlamento Europeo. En preparación de ese momento, conviene explicar la postura de apoyo al ERC a los dos ponentes (*rapporteurs*) que deben presentar el presupuesto al Parlamento. Será además esencial hablar con los parlamentarios europeos de los diferentes países, tratando de coordinar la acción y el discurso con las organizaciones de otros países. Es probable que las organizaciones promotoras del ERC (por ejemplo, European Life Sciences Forum) hagan una labor similar, por lo que convendría ponerse en contacto con ellas. Por supuesto, todo este proceso debe someterse a discusión en las distintas organizaciones participantes.

Posteriormente, C. Kordon (Euroscience) y J. Buco (Eurodoc) presentaron la Carta Europea del Investigador. La carta es de enorme importancia, ya que enumera los principios y obligaciones de los investigadores europeos, con recomendaciones específicas sobre el reconocimiento de la profesión, ambiente de trabajo y condiciones laborales, estabilidad laboral, financiación y salarios, etc.; y un código de conducta para los procedimientos de selección de personal (reclutamiento de investigadores). Sin embargo, no representa una obligación legal

(solo tiene estatus de recomendación). Y, como J. Buco nos explicó, Francia incumple la Carta en la mayoría de sus aspectos. En todo caso, la Carta Europea del Investigador debe convertirse en un documento de referencia para la AACTE en el futuro, ya que recoge una buena parte de nuestras reivindicaciones.

A continuación, L. Forti y F. Ferraris (Rete del Ricercatori Precari) presentaron una visión de la investigación en Italia que, a grandes rasgos (por ejemplo, en las cifras globales de financiación), recuerda mucho a la de España, aunque parece alcanzar niveles aún más elevados de precariedad laboral, con cifras ingentes de investigadores con contratos temporales o sin contratos, muchos de ellos sobreviviendo a través de pequeños paquetes docentes ofertados a diferentes universidades; una pirámide de edad entre los investigadores permanentes enormemente sesgada hacia los senior (>45 e incluso >60 años); y las tradicionales historias de endogamia, caciquismo y nula productividad de los investigadores senior que también conocemos en España.

Seguidamente, L. Santamaría presentó las características y actividades de la AACTE y del sistema español; datos oficiales de financiación, destacando sus limitaciones con respecto al presupuesto europeo, la escasa contribución de la financiación privada y la enorme desigualdad regional; y los problemas de indefinición de la carrera investigadora, endogamia, precarias condiciones laborales de los investigadores junior, escasa inserción investigación-empresa, etc., basándose principalmente en las Recomendaciones Estratégicas y enfatizando que, a pesar del severo problema financiero, resolver los problemas de endogamia en el reclutamiento, nepotismo en el funcionamiento de los grupos investigadores y falta de libertad de los investigadores jóvenes es una prioridad aún mayor. También discutió las líneas principales del programa INGENIO, así como sus potenciales limitaciones. Para concluir, mencionó algunos de los logros de la AACTE en su historia reciente.

Finalmente, F. Vella (Eurodoc) presentó la situación en el Reino Unido, enfatizando los elementos que, a su juicio, hacen el sistema británico tan competitivo. Destacó la transparencia y calidad de los procedimientos de control, de calidad; los elementos que hacen al Reino Unido atractivo para los doctorandos europeos (40% de los doctorandos son extranjeros); la flexibilidad para hacer contratos temporales, incluso a tiempo parcial; y, en general, los beneficios de un sistema muy pragmático y voluntarista, de la celeridad con que se aplica la legislación europea, y el énfasis en la transferencia de capacidades y los planes personalizados de desarrollo profesional. Entre los puntos negativos destacó la brevedad de la financiación predoctoral (3 años), lo que hace que las tesis se escriban a menudo fuera de ese plazo; la alta carga de docencia y administración (sic); y la elevada tasa de renovación del personal, ligada a la predominancia de contratos temporales. Para compensar estas limitaciones, las autoridades están introduciendo nuevos sistemas de carrera investigadora, formación obligatoria para directores de tesis (incluyendo un cambio de supervisor en el segundo ciclo de la tesis), la revisión al alza de las becas predoctorales (y su incremento anual); y la introducción de contabilidad total (computo de absolutamente todos los gastos asociados a la investigación) en las universidades y centros de investigación.

La discusión siguiente hizo mucho énfasis en la escasa libertad que se da en la mayoría de los países europeos al joven investigador y la avanzada edad en que se le reconoce la madurez investigadora, en comparación con los sistemas británico y americano. Varios ponentes enfatizaron que en Europa se desperdician los años más creativos y productivos de los investigadores (el período entre 30 y 45 años), ya que en ellos se obliga a los investigadores a seguir las directivas del jefe de grupo.

Finalmente, y como colofón, los organizadores de la reunión ofrecieron a las organizaciones participantes una colaboración más estrecha y prometieron circular en breve las actas de la reunión a todos los participantes, que serán colgadas en el sitio web de SLR.

Durante la reunión, un miembro de Euroscience destacó en conversación personal la sincronía que apreciaba entre los objetivos de la AACTE y los de Euroscience, y animó a sus miembros a unirse a esta última, a nivel individual o colectivo. También animó a la AACTE a participar en el 2º Euroscience Open Forum 2006 (15-22 julio, München; [EuroScience Open Forum](#)). Durante la discusión posterior, hizo esta misma invitación a todos los participantes en la reunión, animándolos

a organizar una sesión ad hoc (p.ej. sobre política científica) y a utilizar esta reunión como punto de encuentro. Entre los 16 temas de ESOF2006 se incluye uno sobre "Science policy in Europe and beyond". Una invitación similar fue cursada para participar en la reunión de organizada por Eurodoc del 9 al 12 Marzo 2006 en Bolonia (Italia).

Para más información sobre algunas de las organizaciones participantes, podeis visitar las siguientes páginas web:

Eurodoc: <http://www.eurodoc.net/>.

Euroscience: <http://www.euroscience.org>

SLR: <http://recherche-en-danger.apinc.org/>

Elecciones a Junta Directiva de la AACTE.

[R.V.] Como marcan nuestros estatutos, se ha abierto el plazo para cubrir al menos las vacantes de Amelia Sánchez Capelo, Pablo Aitor Postigo Resa y Rosendo Vílchez Gómez por haber alcanzado el tiempo máximo de permanencia en la Junta. Tradicionalmente, la Junta saliente presentaba una candidatura. No obstante, desde la Junta, animamos a todos los socios a presentarse a estas elecciones.

Constitución de la comisión de candidaturas

El proceso electoral para elegir una nueva Junta Directiva de la AACTE se inicia con la formación de la Comisión de Candidaturas. Esta ha sido constituida mediante sorteo entre todos los socios de la AACTE y está formada por Jesús Alfaro Águila-Real, Rafael Alonso Solís, Eugenio Degroote Herranz, César Rodríguez Ranero y Eulàlia Gràcia Mont. Como suplentes están: Irene Barinaga-Rementeria Ramírez, Juan José Manfredi Díaz y Elies Molins Grau. A ellos les compete desarrollar el proceso electoral de la nueva Junta.

Una vez constituida, la Comisión de Candidaturas procedió a abrir el plazo para la recepción de candidatura mediante la siguiente nota, enviada a los socios de la AACTE:

De acuerdo con los estatutos de la AACTE, se ha iniciado el proceso de renovación de cargos en la Junta Directiva. Para llevarlo a cabo la Comisión de Candidaturas ha establecido el siguiente procedimiento:

Cada candidatura deberá ser propuesta por un mínimo de cinco socios (que podrán ser los mismos miembros de la candidatura), cada uno de los cuales la enviará por correo electrónico a la dirección y de la forma que se indican. Las propuestas de candidatura se enviarán a las dos direcciones siguientes: ralonso@step.es y eugeniodegroote@upm.es, indicando en el título del mensaje «candidatura-nombre» (nombre y apellidos del candidato a presidente), e indicando en el cuerpo del mensaje (y no como archivo adjunto) la composición de la candidatura. Sólo se considerarán válidas las candidaturas que sean recibidas en las dos direcciones señaladas.

Las candidaturas deberán incluir un candidato (nombre, apellidos y correo electrónico) para cada uno de los cargos de presidente, vicepresidente, tesorero y secretario (con mención explícita para el cargo para el que se proponen) y tres candidatos a los cargos de vocales. Los candidatos deberán ser socios de la AACTE que estén al corriente del pago de la cuota anual.

El plazo de presentación de candidaturas comenzará el día 21 de noviembre, finalizando a las 24 horas del día 21 de diciembre. Una vez finalizado este plazo y comprobadas las distintas candidaturas, la Comisión de Candidaturas hará pública la composición de las que se presentan válidamente a las elecciones y anunciará la fecha de éstas.

Carta de la AACTE al CSIC sobre el conflicto de intereses

[R.V.] Hemos de decir que nos llena de satisfacción la carta que han recibido este año todos los miembros de tribunales de oposición del CSIC. El año pasado una comisión de la AACTE se reunió con el Secretario de Estado de Universidades e Investigación D. Salvador Ordóñez y le planteó expresamente el problema del conflicto de intereses, que debía extenderse más allá de lo que la Ley de Administraciones Públicas indicaba en sus artículos. Le entregamos un pequeño documento

razonado y un formulario tipo de lo que cada miembro de un tribunal debería firmar. Aunque lo que deben firmar los miembros de los tribunales del CSIC está menos detallado que nuestro formulario, la iniciativa va en la dirección correcta. No tenemos duda de que esto es un nuevo pequeño éxito de la AACTE. No siempre caen en saco roto nuestras propuestas. Viendo que la reacción del ministerio ha sido positiva a esta iniciativa, quizá deberíamos ahondar en ella, para que se implantase en las universidades y demás OPIs, pero sobre todo, para que no se trate de un mensaje privado a los tribunales, sino que salga en el BOE en la sección de evaluación. Esto hará que sea de obligado cumplimiento. Otro punto que debemos exigir es que se determine el carácter punitivo de no cumplir este requisito. No es suficiente con sugerir y habría que dejar claras las consecuencias.

Nuestra enhorabuena a todos por este pequeño paso. A continuación adjuntamos la carta que la AACTE ha enviado al Presidente del CSIC, D. Carlos Martínez, sobre este tema. Una carta igual también se ha enviado al Secretario de Estado, D. Salvador Ordóñez.

21 de noviembre de 2005

Excmo. Sr. D. Carlos Martínez Alonso
Presidente del CSIC

Recientemente ha llegado a nuestra Asociación un escrito destinado a los presidentes de tribunales de oposiciones del CSIC. Quisiéramos felicitarle por este paso dado y animarle a reforzar esta línea de actuación. En la reunión que mantuvimos con el Secretario de Estado de Universidades, D. Salvador Ordóñez, le entregamos un documento dedicado al grave problema que supone la falta *de control sobre el conflicto de intereses* de los miembros de tribunales de oposición y de la ANEP. Nos alegra observar que, al menos esta propuesta de la AACTE, ha sido considerada y promovida en el CSIC. El escrito enviado desde el CSIC plantea por primera vez la necesidad de introducir criterios más objetivos tanto en la composición de tribunales como en la evaluación de los candidatos. Sin embargo está planteada en términos muy ambiguos y poco transparentes. Quisiéramos sugerirle una serie de aspectos que deberían ser abordados para mejorar el proceso de selección de personal y de proyectos:

1. En primer lugar, las incompatibilidades de los miembros de un tribunal deben hacerse públicas a través de la convocatoria oficial en el BOE. Un escrito con poca difusión y conocimiento público sólo puede considerarse una sugerencia. Sería necesario articular una normativa que indique las incompatibilidades de los miembros de tribunales, incluyendo el control sobre el conflicto de intereses. La publicación de esta normativa en el BOE obligaría a su cumplimiento.

2. El documento que deben firmar los miembros de tribunales del CSIC delimita lo que es un conflicto de intereses de forma vaga e inconclusa. Las indicaciones de haber sido coautor en un “número significativo” de publicaciones induce a interpretaciones subjetivas. Por otro lado, la delimitación a 10 años para no haber sido director de Tesis no puede considerarse. Teniendo en cuenta que una parte apreciable de los investigadores que ingresan en el CSIC pueden alcanzar los 40 años y que la Tesis Doctoral suele obtenerse con un promedio de 27 años, no se está introduciendo ningún control e incluso impide que otros candidatos puedan recurrir, al autorizar a científicos que no deberían formar parte del tribunal. Además, se introduce un “etc.” difícil de interpretar. Los conflictos de intereses deben detallarse para evitar interpretaciones subjetivas por parte de cada tribunal.

3. Debería especificarse las consecuencias que tendrá el incumplimiento de esta normativa. El artículo 28 de la Ley 30/92 dicta que “la no abstención en los casos en que proceda dará lugar a responsabilidad”. Debe constatar que la asignación de fondos o puestos públicos incumpliendo esta normativa constituyen casos de prevaricación o corrupción. Si bien un candidato puede recurrir civil y penalmente contra estos hechos, la Comisión de Reclamaciones recién creada deberá estar capacitada para inhabilitar al incurrido para formar parte de cualquier comisión evaluadora pública.

4. El control sobre el conflicto de intereses debe extenderse a los tribunales de oposiciones de las distintas OPIs, Universidades, ISC-III y demás instituciones científicas, así como la ANEP. La introducción, tanto para la selección de personal como de proyectos, de criterios transparentes y objetivos en función del mérito y la capacidad del candidato, generará confianza en la organización del sistema científico español y repercutirá, sin duda alguna, en nuestra calidad científica.

Agradeciéndole su atención y en la espera que estos asuntos, que tanto repercuten en la calidad científica, puedan encontrar solución.

Dra. Amelia Sánchez Capelo
Presidenta de la Asociación para el Avance de la Ciencia y Tecnología en España – AACTE
<http://www.aacte.es>

Un artículo de *Apuntes*, destacado en nota de prensa por Revicien

[R.V.] El artículo sobre el cerebro de *Drosophila* elaborado por Gonzalo G. de Polavieja, «Inteligencia en cerebros de un milímetro cúbico», publicado el pasado mes de septiembre en el número 16 de *Apuntes de Ciencia y Tecnología* ha sido destacado en una nota de prensa por Revicien, el 8 de noviembre de 2005. Revicien es la Red de Revistas Científicas Españolas que reúne a las principales publicaciones científicas editadas en España. Como indican en su página web (<http://www.revicien.net/>) «esto convierte a la plataforma en un valioso recurso *online* para investigadores, estudiantes y bibliotecas». La seriedad y rigor de los trabajos presentados en nuestra revista comienza a ser reconocida. Aprovechamos la ocasión para pedir que nuestros socios y lectores colaboren en la elaboración de *Apuntes* mandando sus trabajos a nuestra redactor científico Daniel Farías.

Cambios en la Junta Directiva de la AACTE en octubre

[R.V.] El pasado mes de octubre Jordi Pérez Tur, vicepresidente de la AACTE, presentó su dimisión irrevocable. Lamentamos mucho su marcha y quisiéramos agradecerle desde aquí su constante apoyo y los esfuerzos dedicados a esta asociación y a los objetivos que defendemos. Ha sido un placer haber colaborado y conocido personalmente a Jordi. Como consecuencia de esta dimisión, y dado que se iban a convocar nuevas elecciones para la Junta Directiva en el mes de diciembre, se decidió cubrir la baja con el socio Luis Santamaría Galdón, quedando la nueva Junta como sigue:

Presidente: Amelia Sánchez Capelo

Vicepresidente: Rosendo Vílchez Gómez

Tesorero: Pablo Aitor Postigo Resa

Secretario: Máximo Florín Beltrán

Vocal adjunto Relaciones: Rosario Gil García

Vocal adjunto Tesorería: Luis Santamaría Galdón

Vocal adjunto Secretaría: Germán Sastre Navarro

OPINIÓN

Carta de despedida de la Presidenta de la AACTE

Amelia Sánchez Capelo*
Presidenta de la AACTE

Este será mi último mensaje como Presidente de la AACTE. Ha sido un placer haber realizado este esfuerzo, con sus momentos buenos y regulares. Y creo que es extensivo al resto de los miembros de la Junta. Aunque a veces nos perdemos en los detalles de funcionamiento interno, creo que la asociación ha conseguido salir de nuestro foro y contactar con los diversos actores de la política científica. El problema de la ciencia en España está tan enquistado que parece imposible de corregir. Pero por eso es crucial el papel de la AACTE. Creo que la asociación ha conseguido cosas importantes. Antes de que existiésemos nadie hablaba de endogamia, después de que había endogamia buena y endogamia mala, así que esperemos que pronto se hable de que ninguna endogamia es buena. Hace unos años la gente no se atrevía a hablar de las células madre. Desde la AACTE hicimos un documento con propuestas concretas y las leyes que salieron posteriormente han contado con ellas, incluso diría que han incorporado muchas. También recuerdo que hace unos años nadie podía pedir un proyecto si no era funcionario y muchos científicos debían estar sujetos a las voluntades de otros. La AACTE denunció esta situación y, bien por nuestra acción o por la suma de varias, esto ya no es un problema legal (otra cosa es la práctica). También hicimos propuestas para crear figuras de investigadores contratados tipo *tenure track* y salieron los Programas Ramón y Cajal y similares, que aunque no perfectos, han sido muy positivos.

También iniciamos el debate público del control del conflicto de intereses y ya se están dando pequeños pasos, aunque muy tibios todavía.

Estoy convencida de que aunque sea difícil adjudicarnos muchos de los pequeños logros, hemos contribuido a ello. Tengamos en cuenta que si no existiese la AACTE no habría ninguna asociación con nuestro punto de vista. Debemos seguir en el intento y ahora debemos ir más allá. Debemos seguir denunciando los intentos de la CRUE y los sindicatos de manipular las leyes universitarias para su provecho propio, independiente de la potenciación de la calidad científica. Debemos hacer incidencia sobre el control del conflicto de intereses. Muchos problemas se solucionarían si los tribunales fuesen limpios y redundaría, sin duda alguna, en la calidad científica. Debemos incidir en que termine de definirse la carrera investigadora sin ambigüedades y que prime la excelencia científica. La evaluación externa de cada centro de investigación, con incidencia en la reorganización interna, sólo puede optimizar los recursos existentes. Y tantas otras cosas que debatimos constantemente en nuestro foro electrónico.

Ahora es el tiempo de que una nueva Junta Directiva dé un impulso a la asociación y a nuestros objetivos. Ha sido toda una experiencia haber encabezado esta asociación y os agradezco a todos el apoyo que nos habéis dado.

* Departamento de Neurobiología-Investigación, Hospital Ramón y Cajal. Cor-ele: amelia.capelo@hrc.es

El Programa Ramón y Cajal cuatro años después

Junta Directiva de la Asociación de Investigadores Ramón y Cajal*

En el año 2000 los Jefes de Estado de la Unión Europea se reunieron en Lisboa para establecer unas líneas urgentes de acción encaminadas a preservar y aumentar el papel histórico de liderazgo de la economía europea. En esta reunión se determinó la necesidad de desarrollar una sociedad basada en el conocimiento, como estrategia esencial, no sólo para crear riqueza y aumentar la competitividad, sino para mantener el estado del bienestar tal y como lo conocemos. El plan para alcanzar este fin en un plazo de diez años se recoge en los llamados Objetivos de Lisboa, en los que se urge a todos los estados miembros a realizar un cambio sustancial y cualitativo en sus políticas de investigación y desarrollo. Explícitamente, el tratado de Lisboa insta a los estados miembros "...a garantizar que Europa ofrece perspectivas atractivas a sus mejores cerebros" y a "...atraer y conservar los talentos investigadores de alta calidad".

Aunque a estas alturas la comunidad científica española se toma esta clase de declaraciones con cautela, cuando no con escepticismo, el gobierno español reaccionó a esta llamada con inusual diligencia, anunciando la creación de un plan novedoso que remediase por fin la proverbial carencia de atractivos e incentivos para la investigación no funcionarial de jóvenes doctores con experiencia internacional. El Programa Ramón y Cajal (RyC), por primera vez en la historia de España, permitió a los jóvenes investigadores trabajar de modo relativamente estable, gracias a un contrato laboral de cinco años con todos los derechos y un sueldo que pudiese compararse dignamente con el que perciben durante sus estancias de varios años en el extranjero. Todo ello, con el más absoluto respeto a la autonomía de los centros de acogida, que haciendo uso de la misma, debían contratar a los investigadores de modo racional, teniendo en cuenta que el programa establecía, según reza textualmente, que "El fin último del Programa Ramón y Cajal [...] es crear las condiciones para su integración en el sistema español de ciencia".

La sencilla vía para dar cabida a los investigadores más cualificados dentro del cerrado entramado de la investigación española no fue otro que realizar un concurso con selección a nivel nacional. La garantía de calidad, un proceso sin precedentes de revisión bianual de los resultados. La viabilidad económica, una subvención a los centros de acogida de 180.000 euros por cada investigador contratado, con cargo a los presupuestos del estado.

Para entender la magnitud y trascendencia del programa RyC, es quizá conveniente recordar las condiciones en las que los potenciales beneficiarios de este plan desempeñaban su labor previamente en las instituciones españolas de investigación, principalmente Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidades, Hospitales y otros centros públicos y privados. Por falta de una carrera bien planificada, así como de la legislación vigente en materia laboral, que establece en el ámbito de la ciencia la única excepción al plazo para estabilizar los contratos por duración definida, la investigación no funcionarial en España ha sido tradicionalmente una prueba de obstáculos. Hasta la implantación del programa RyC, y posteriormente, del programa Juan de la Cierva, los investigadores doctores, con la máxima cualificación académica posible el doctorado, tras una larga experiencia profesional en laboratorios de prestigio, en la mayoría de los casos en el extranjero, desempeñaban habitualmente su profesión mediante becas o contratos en prácticas, de uno o dos años de duración como máximo, sin derechos laborales básicos como la seguridad social, el seguro de desempleo y la pensión de jubilación.

¿Cabe acaso alguna sorpresa a la buena acogida de este plan por parte de la comunidad investigadora? En efecto, a pesar de algunas reticencias iniciales de los centros investigadores (por ejemplo, por parte de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas), el Programa RyC, ha sido a día de hoy, sin la menor

* Mar Bastero Gil (Universidad de Granada), Alejandro Mira Obrador (Universidad Miguel Hernández), Mark Johan van Raaij (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 (Universidad Autónoma de Madrid)

duda, un gran éxito en lo que se refiere a la atracción de jóvenes talentos investigadores a España. Los centros investigadores, en uso pleno de su autonomía, han ofrecido más de dos mil plazas, cubiertas siempre mediante concursos nacionales y con unos requisitos mínimos de experiencia postdoctoral y calidad investigadora de gran exigencia. En centros de enorme prestigio, como el CSIC, más de la mitad de la plantilla investigadora está contratada mediante el programa RyC. Por fin las condiciones laborales son atractivas incluso para investigadores extranjeros, que son aproximadamente un 25% del total de los investigadores beneficiados. Buena parte de los premios a investigadores jóvenes concedidos por las Reales Sociedades han sido otorgados a investigadores RyC, mientras que en las escasas habilitaciones nacionales salidas a concurso, necesarias para optar a plazas de Profesores Titulares de Universidad, resultan seleccionados mayoritariamente los candidatos con contratos RyC.

Desgraciadamente, la legislación en materia de investigación en España sigue precisando urgentemente de una profunda modificación, y el Programa RyC y otros parecidos no sirven por sí solos para resolver los numerosos problemas. Así pues, aunque el plan ha permitido incorporar un nutrido grupo de los más cualificados investigadores, la legislación actual, unas veces obsoleta y otras falta de planificación, no ha permitido garantizar siempre unas buenas condiciones de trabajo (investigadores expertos en su materia contratados como personal administrativo y de servicios en algunas Universidades, o en contratos en prácticas en algunos institutos del CSIC, etc.), y mucho menos cumplir con el objetivo último que enunciábamos en párrafos anteriores. Cabe como ejemplo la vigente Ley de Universidades, que a pesar de haber sido promulgada seis meses después del lanzamiento del Plan RyC, no define figura alguna de investigador en la universidad, ni ninguna otra a la que se pudiesen asimilar.

Entendemos que detalles como éste, pendientes desde hace veinte años, llegarán sin duda en sucesivas y puntuales reformas. Sin embargo, hay un aspecto básico que requiere de una acción urgente, a riesgo de condenar a un fracaso completo al Programa RyC en su objetivo principal, la asimilación indefinida al sistema de la mejor generación de investigadores jamás contratados en España. En efecto, el día 15 de Noviembre se cumplen exactamente cuatro años de la firma de los primeros

contratos y resta a los beneficiarios de la primera convocatoria nada más que un año para la finalización de los mismos, sin que los centros receptores, salvo escasas excepciones, hayan enunciado un plan de contratación para el futuro ni se hayan convocado un número de plazas que garanticen alguna posibilidad de integración en el sistema.

Con el fin de promover la convocatoria de plazas de tipo indefinido, el ministerio de Educación y Ciencia presentó el pasado mes de Mayo el llamado Plan I3, una convocatoria que nuevamente premia a los centros de investigación con una cuantiosa subvención, en este caso 130.000 Euros, con la condición de contratar a candidatos con unos ciertos requisitos de calidad. Teniendo en cuenta que estos requisitos los cumplen muy frecuentemente los investigadores del Programa RyC, incluso antes de ser contratados como tales, parece ser a día de hoy ésta la única y última oportunidad del sistema de investigación en España de asimilar a los investigadores del Programa RyC, así como la última oportunidad de los mismos de encontrar una estabilidad laboral que muy frecuentemente tienen garantizada en laboratorios extranjeros.

Habida cuenta de las transferencias autonómicas y de la autonomía de gestión en los centros, se precisa un acuerdo a tres bandas, entre centros, autonomías y ministerio. A fecha de hoy, todas las autonomías han firmado el acuerdo preceptivo según fuentes del Ministerio, pero hay algunos centros que han decidido no adherirse al Plan, por lo que el futuro laboral de los investigadores adscritos a ellos no está garantizado. El Ministerio ha denegado repetidamente la propuesta de los investigadores de penalizar a los centros que no establezcan a sus investigadores con evaluación positiva, dándose la paradoja de que algunos de estos centros han seguido solicitando contratos RyC a pesar de no mostrar interés en estabilizarlos en el futuro. Además, la incertidumbre en la acogida del plan se suma a otras deficiencias de fondo del programa de consolidación. El salario de los investigadores seguirá siendo el mismo que durante los últimos 5 años, lo que resulta contradictorio con la pretensión de crear una carrera investigadora progresiva. A ello hay que añadir el que la estabilización de los investigadores en universidades, al no haberse aprobado la tan prometida figura del investigador, pasa por el contrato como Profesor Contratado Doctor, que paradójicamente no permite el acceso a sexenios de investigación, con

las dificultades que ello conlleva para acceder a convocatorias del propio ministerio, aparte de la retribución económica asociada.

Como es sabido, España ha dejado pasar con demasiada frecuencia oportunidades únicas para montarse en la locomotora del desarrollo y el progreso científico, teniéndose que conformar con los vagones de cola. Una vez más, la oportunidad se presenta de nuevo. Se trata también de una oportunidad de mostrar que por fin se reúnen las condiciones para establecer el tan ansiado pacto de estado por la ciencia, y que los objetivos establecidos por el Programa RyC en respuesta a la cumbre de Lisboa tienen continuidad pasada la legislatura en la que se formularon. Pero más allá de los gestos, se trata en definitiva de amortizar una inversión de más de 360 millones de euros, y de consolidar una de las iniciativas más significativas emprendidas por la administración pública en este sentido, cuando los indicadores muestran un retraso considerable en el cumplimiento de los Objetivos de Lisboa.

Naturalmente, los grandes logros no se consiguen nunca por iniciativas legislativas únicamente, y es preciso la colaboración y apoyo de la sociedad en general y de todas las instituciones involucradas en particular. Nada nos llenaría más de satisfacción que, esta vez sí, aprovecháramos la oportunidad: Las autonomías, una vez realizadas la mayoría de las transferencias en educación y ciencia, mostrando su compromiso con los Objetivos de Lisboa sin necesidad de la presión estatal; los sindicatos, demostrando que la contratación precaria de investigadores ha sido realizada siempre a su pesar por falta de una legislación y medios adecuados para mejorarla; y sobre todo, los centros de investigación, Consejo Superior de

Investigaciones Científicas, Universidades, Hospitales y demás centros públicos y privados, demostrando que el uso de su autonomía va acompañado del ejercicio de la responsabilidad para llevar hasta el final los objetivos del Programa en el que han participado, contratando a los candidatos más cualificados en concursos públicos y abiertos. Por parte del Ministerio, hace falta una utilización más agresiva de los numerosos mecanismos de presión de que dispone sobre los centros donde se realiza investigación. En este sentido, los borradores que circulan de reforma de la LOU son muy preocupantes por la dejación de funciones del Ministerio tanto en cuanto a las reglas de contratación laboral o administrativa en la universidad como en el posible encaje de investigadores en la misma. Dos simples medidas siguen en la lista de asignaturas pendientes sin las cuales no se terminará de crear la carrera investigadora en España: la financiación de las universidades por criterios no solamente docentes sino también de investigación y la creación de la figura del investigador en las mismas. La reticencia por parte de las comunidades autónomas a implementar la primera medida y la no mención de la segunda en el borrador de reforma de la LOU hace que el plan de incentivos de la investigación sea, a nuestro parecer, incompleto. En este contexto los investigadores españoles requerimos la cooperación de todos los implicados para lograr, finalmente, el establecimiento de la carrera investigadora en España. La estabilización del colectivo de contratados Ramón y Cajal contribuiría a ello y beneficiaría a la sociedad española necesitada de un impulso en el campo de la Investigación y el Desarrollo.

La financiación de la I+D empresarial

Luis A. Pérez Carrasco*
Socio de la AACTE

Hay que ver con qué frecuencia coincidimos en la AACTE sobre los criterios básicos para mejorar la investigación pública española, fundamentalmente contratar a los mejores, financiar los mejores proyectos, evaluar con ecuanimidad y exigir responsabilida-

des a los que no cumplen con su trabajo. Todo muy bello, pero que simplemente en nuestro sistema académico no acaba de tener lugar. Donde me parece a mí que es necesario poner un mayor énfasis es en la percepción, por parte de una vasta mayoría de la comunidad académica

* Director División Acuicultura, Acuinuga S.L., Bertamirans (A Coruña), corr-ele: luis@acuinuga.com

mica española, de lo público y lo privado, y en su desconocimiento del mundo empresarial, que me parece, en muchos casos, absoluto.

Aquí topamos con una serie de concepciones trasnochadas, por otra parte muy europeas ellas y muy populares entre nuestros investigadores, que no conocen más que la carrera funcional y recelan de todo aquello que no venga de la mano de "papá estado". Pero como ya vimos que los planes quinquenales no funcionaban y ya se murió Stalin, y comprobamos en nuestras carnes que en nombre del estado y del bien público pueden cometerse las más atroces tropelías, conviene puntualizar alguno de estos extremos por que si no, de tanto repetirse devienen en dogmas de fe.

El estado recauda. El estado recauda de individuos, y recauda de sociedades. Y sin la contribución fiscal de las sociedades, o por usar el término maldito, de las empresas, el estado simplemente no se sostendría.

Al objeto de tragar esta píldora tan amarga para algunos talibanes del estado, yo sugiero que cuando utilicen el término empresa no piensen en el BBVA, ni en Repsol, sino en el panadero de la esquina que lleva veinticuatro años levantándose a las cinco de la mañana para empezar a hornear. Otro buen ejercicio reflexivo consiste, uno de esos días festivos en los que nuestra Administración se cierra a cal y canto y nos encontramos a alegres funcionarios disfrutando del paseo matinal o vespertino, en reparar en cuánto kiosko, bar, agricultor, fontanero o cochesdechoque permanece trabajando y ofreciendo sus servicios. Porque en estos establecimientos trabajan seres humanos sin cuyo esfuerzo y contribución el estado desaparecería.

El estado distribuye lo que recauda. Y lo distribuye (o al menos se supone que un estado moderno así lo hace) según criterios de protección social, de contención del gasto, y especialmente relevante para lo que viene a cuento, de eficiencia. Por eso cuando se realizan afirmaciones del tipo "la inversión para la I+D del sector privado tiene que venir del sector privado, si no no es privada", se incurre en un error de bulto. El sector privado contribuye al sostenimiento del estado; más aún, sin la contribución del sector privado el estado desaparece. Por lo tanto el estado puede y debe financiar la inversión en I+D que llevan a cabo las empresas del sector privado. Otra cosa muy diferente es qué criterios utiliza el estado para

seleccionar a las empresas que financia y a las que no.

En mi opinión las grandes empresas deben abordar su investigación a cargo de financiación propia. Ahora bien, el pretender que las pequeñas empresas se financien con préstamos bancarios y *venture capital* revela, a mi juicio, un total desconocimiento del entramado socio-económico español en particular y sureuropeo en general. Está muy bien decir esto cuando se alimenta uno de los presupuestos generales del estado. Pero hay que conocer la carita que pone el director de una sucursal bancaria española cuando un pequeño empresario (¿agricultor? ¿cerrajero?) entra por la puerta y le pide un préstamo para hacer investigación.

En términos de protección social, de la misma manera que la función del estado es la de garantizar unos niveles de oportunidades y derechos a los más desfavorecidos, detrayendo recursos de los más poderosos para invertirlos en beneficio de los más débiles, el estado debería concentrar su esfuerzo financiero en el fomento de la I+D+i en el ámbito de las PYMES. Este argumento de justicia social tiene también una ventaja práctica: de una parte, las grandes empresas cuentan con recursos propios para financiar proyectos de investigación y, en caso contrario, les resulta infinitamente más fácil acceder a ellos. De otra parte, la multiplicación de oportunidades en el entorno de las PYMES contribuye al fortalecimiento del sistema investigador, que se beneficia de múltiples enfoques y estrategias que ya tendrá oportunidad de corregir el mercado en su momento. La fortaleza de una sociedad innovadora reside en la capacidad de cada uno de sus individuos para generar innovación, y nunca en la imposición de un megaproyecto sobre-financiado al que la primera mejora con sentido común envía a la obsolescencia. De haberse impuesto los "mamotréticos" proyectos de las compañías telefónicas en los años 80, hoy estaríamos adquiriendo el último modelo de teléfono fijo cortesía de la Bell o la AT&T, en vez de negociar la conexión más rápida y económica a internet.

Yendo un poco más allá en la argumentación, yo mantengo que las empresas *spin-off* en el entorno sureuropeo no han funcionado, ni funcionarán. Ni representan estrictamente al sector privado, ni demuestran movilidad investigadora alguna, porque en ningún caso sus promotores llegan a destetarse de los pechos estatales. Los promotores de estas empresas

carecen de una cultura empresarial básica, la misma que hace madrugar al panadero y abrir los domingos al propietario de la cafetería. Como máximo, en nuestro entorno la fórmula *spin-off* se desvirtúa hacia chiringuitos montados en condiciones ventajosas por catedráticos y titulares para desviar presión fiscal, capitalizar beneficios que en buena ley les corresponderían a sus centros y agrandar el despropósito administrativo de universidades que quieren ser empresas, pero eso sí, a cargo de los presupuestos generales del estado.

Por último, se maneja con frecuencia el argumento de que la investigación de las pequeñas empresas tiene un “alto riesgo de fracaso”, porque los beneficios no superan a los riesgos. Definamos beneficio entonces, porque si el criterio es estrictamente pecuniario, como con-

tribuyente neto del estado español yo sugeriría la cancelación de la totalidad de la investigación pública española.

En fin, que si queremos ordenar la arquitectura académica y tecnológica nacional, dejémoslos de híbridos *contra natura*, y cada uno a lo suyo. La investigación pública (esencial) debería, a mi juicio, desarrollarse en nuestras universidades/CSIC y otros (muchos otros), centrándose en la investigación básica y aplican los criterios que se mencionan al inicio de este artículo. La investigación privada debería ser financiada por el estado en el ámbito de las PYMEs, centrándose en la investigación aplicada y en colaboración con centros tecnológicos y otras instituciones interfaz. O nos encontramos en ese camino, o en España la investigación no funcionará nunca.

Acceso a la función docente en la Universidad española: una experiencia ingrata

Gabriel Laguna Mariscal*

La llamada Ley de Reforma Universitaria o LRU¹ establecía las condiciones de los concursos de acceso del profesorado a la función docente universitaria. Regulaba igualmente la composición de las Comisiones juzgadoras para cada categoría de concursos (Arts. 35 a 38)². Para las plazas de profesor titular de Universidad, la Comisión debería estar formada por cinco profesores del área de conocimiento; de ellos, dos nombrados por la Universidad convocante, mientras que los tres restantes serían elegidos por sorteo por el Consejo de Universidades (art. 37.3). La misma Ley preveía la posibilidad de que se convocaran plazas a Concurso de Méritos entre profesores ya pertenecientes al cuerpo a que correspondiera la plaza. En este supuesto, variaban algo las características de las pruebas con respecto a los Concursos de acceso: se establecía una única prueba, de defensa del Currículum y del Proyecto Docente, y se suprimía la segunda prueba. Se contemplaba

la posibilidad de que a estos Concursos de Méritos pudieran concurrir, además de profesores ya pertenecientes al Cuerpo, Catedráticos de Bachillerato con título de Doctor si la Universidad convocante así lo acordaba (Art. 39.4). Pero (y esto es lo importante) la Ley establecía que, en este supuesto concreto (es decir, convocatoria a Concurso de Méritos), “las Comisiones se constituirán de igual forma a la dispuesta para la provisión de las plazas correspondientes en los artículos anteriores” (Art.39.3). Sin embargo, el texto citado fue declarado contrario a la Constitución, como supuestamente opuesto al principio de autonomía universitaria, por Sentencia del Tribunal Supremo de 27 de febrero de 1987. Esta declaración de anticonstitucionalidad del epígrafe abrió *de facto* una vía a una práctica torticera, consistente en que, para dichos Concursos de Méritos, la Universidad convocante nombrara no sólo a dos, sino a los cinco miembros de la

* Dpto. Ciencias de la Antigüedad y Edad Media, Universidad de Córdoba. Corr-ele: glaguna@uco.es

¹ Ley Orgánica 11/1983, de 25 de Agosto, de Reforma Universitaria (BOE n.º 209, de 1 de septiembre de 1983)

² El sistema de los Concursos sería regulado con más detalle en el Real Decreto 1.888/1984, de 26 de Septiembre, por el que se regulan los concursos para la provisión de plazas de los Cuerpos Docentes Universitarios (BOE n.º. 257, de 26 de octubre de 1984).

Comisión juzgadora. En opinión del autor de este artículo, esta práctica constituye un auténtico fraude de ley, ya que, respetando la letra de la normativa legal (o, más bien, aprovechándose de un vacío legal), burla su espíritu. Y el espíritu de la normativa era muy claro, pues en el preámbulo del RD 1.888/1984 puede leerse (cursivas mías): “Así, de acuerdo con los artículos 35 a 39 de la mencionada Ley [LRU], son las propias Universidades quienes deciden la categoría y denominación de las plazas que se convocan, el tipo de concurso y el lugar de la convocatoria, designando al Presidente y un Vocal de la Comisión, si bien, *para evitar particularismos, los restantes miembros son designados por el procedimiento de sorteo.*” Es obvio que si en los Concursos de Méritos se permite a la Universidad convocante nombrar “a dedo” a los cinco miembros de la Comisión, sin posibilidad de sorteo, se propicia la endogamia y esos “particularismos” que el espíritu de la Ley pretendía evitar.

Esos son los prolegómenos legales que explican la situación ingrata que vivió el autor de estas líneas en su concurrencia a una Plaza de Profesor Titular de Filología Latina, convocada a Concurso de Méritos por la Universidad de Jaén. En Noviembre de 1999, siendo previamente profesor titular en la Universidad de Extremadura (desde 1994), y con una experiencia docente de 11 años, concurrí a una plaza que se había convocado en la Universidad de Jaén. Mi motivación era muy clara: necesitaba trasladarme a Andalucía por una necesidad de reagrupamiento familiar. Como en la Universidad española no existían (ni existen) concursos de traslados (que deberían ser, en opinión del autor, previos a los concursos de acceso, según es norma habitual y general en la función pública), un profesor que desea o necesita cambiar de universidad debe simplemente opositar de nuevo, presentándose a una plaza que, normalmente, han convocado a medida de un candidato local. La cultura de la endogamia ha llegado a tal grado de perversión que esta acción, perfectamente legítima, se considera por parte de la Universidad convocante un acto de agresión poco menos que criminal, sin miramiento hacia los intereses de la propia Universidad, que deberían consistir en tratar de incorporar el personal docente más cualificado.

Éste era el caso. La plaza de la Universidad de Jaén había sido convocada a la

medida de una candidata local. Ésta ya era profesora del Departamento, aunque sólo como Asociada a tiempo parcial (simultaneando con el trabajo en enseñanza media) y durante los últimos seis meses. Ahora bien, como esta candidata era ya Catedrática de Bachillerato y estaba en posesión del título de Doctor, el Departamento de la Universidad de Jaén, a instancias del único otro profesor de Filología Latina que había en el Departamento, que era a la sazón mentor (director de tesis) de la candidata local, convoca la plaza a Concurso de Méritos. Ello permite que la Universidad convocante nombre “a dedo” a los cinco miembros del Tribunal. Así es fácil asegurarse la presencia de cinco miembros “de confianza”, que garantizan incondicionalmente que la plaza sea obtenida por el candidato “de la casa”, por muy inferior que sea su cualificación investigadora y su experiencia docente a las de otros candidatos que puedan concurrir.

Había una diferencia realmente escandalosa en lo tocante a currículum investigador y experiencia docente universitaria. Pero el resultado del Concurso fue el esperado en las circunstancias. La candidata local obtuvo la plaza, por tres votos a favor y dos en contra.

Contra el resultado del concurso presenté la preceptiva reclamación ante la Universidad de Jaén, con fecha de 20 de noviembre de 1999. En esta reclamación, se argumentaba la parcialidad obvia y grosera de los miembros de la Comisión, que por su propia composición acusaba un sesgo que ponía en solfa el respeto a los principios de mérito y capacidad de los candidatos. Esta reclamación, según ley, debía ser dirimida en un plazo máximo de dos meses por la Comisión de Reclamaciones de la Universidad. Pero para entonces no estaba nombrada aún (se conoce que la Universidad de Jaén no había tenido tiempo hasta entonces), a pesar de que era preceptiva su constitución. Se nombró de manera sobrevenida una Comisión de Reclamaciones en el Claustro de fecha de 24 de febrero de 2000. La Comisión de Reclamaciones desestimó mi reclamación por unanimidad el 13 de marzo de 2000, como primera actuación de su singladura, y fuera del plazo legal establecido.

Preparamos el correspondiente Recurso Contencioso-Administrativo, que interpusimos ante el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía (con sede en Granada). Cinco años des-

pués, ha salido la sentencia¹. En ésta se estiman la mayor parte de las pretensiones que planteábamos en el recurso. El Tribunal anula el proceso, ordenando la retroacción del procedimiento y que un miembro de la Comisión (concretamente quien actuó como secretario) sea sustituido por su suplente. La fundamentación de la sentencia consiste en que este miembro de la Comisión (el mentor de la candidata local) tenía motivos de abstención, ya que en él concurrían interés personal y amistad íntima con la candidata local. Fue él, según la sentencia, el que “cocinó” todo el proceso *ad personam*, para beneficiar a una candidata sobre el resto de los participantes, con claro desprecio de los principios de igualdad y objetividad.

Lo interesante de la sentencia es que, conjuntamente con ese aspecto predominantemente formal o procedimental, entra de lleno en el fondo de la cuestión. Esto es, la sentencia anula el proceso por defectos formales (había motivos para la abstención de un miembro de la Comisión), pero su espíritu es que en el Concurso se efectuó una valoración claramente parcial e injusta de los méritos de los candidatos. La sentencia critica las numerosas irregularidades del concurso, todas encaminadas a favorecer a una concursante y a perjudicar a los demás, y rechaza la actuación groseramente parcial e injusta de la Comisión. He aquí un párrafo relevante:

“Sin intención de entrar a valorar los criterios técnicos de cada miembro de la Comisión juzgadora, pero sí aplicando las reglas de la sana crítica, sorprende el hecho de que al fijar los criterios de valoración de méritos para cubrir una plaza universitaria, la Comisión atendiera al criterio de “docencia” en lugar de “docencia universitaria”, con claro beneficio para la finalmente adjudicataria –Catedrática de Instituto- que solo había impartido un año de docencia como Profesora Asociada a tiempo parcial, cuando el actor tiene acreditados once años como Profesor titular en el área, a tiempo completo, en la Universidad de Extremadura. Igual que sorprende que hayan sido infravalorados los méritos del recurrente en el apartado de Investigación, cuando consta que el actor, al

tiempo de la convocatoria, había obtenido por Resolución de 20-10-1997 de la Comisión Nacional de Actividad Investigadora un tramo o sexenio de investigación por el período 1988 a 1993. La Sra. Rincón no lo había obtenido. También llama la atención de este Tribunal que ante proyectos docentes cuando menos semejantes, se realicen juicios de valor tan dispares y antagónicos: en el informe emitido conjuntamente por dos vocales que propusieron al actor para la plaza, se valoró el proyecto como “original, completo y adecuado a las necesidades de la Universidad a la que concursa”. Los tres vocales restantes que propusieron a la Sra. Rincón informaron en el sentido de que no lo encontraban adecuado a las necesidades de la Universidad sin explicar las razones que les llevaron a tal conclusión.”

Ante la Sentencia no cabe recurso ordinario alguno. En el momento de redacción de estas líneas (Diciembre 2005), el Rector de la Universidad de Jaén aún no la ha ejecutado. Es costumbre inveterada de muchos Rectores de Universidad no acatar o demorar la ejecución de las disposiciones judiciales, en la idea implícita de que éstas suponen una intromisión en la autonomía universitaria (o dicho en román paladino: no admiten que los jueces les digan cómo tienen que gobernar su cortijo). Así, es de suponer que la Universidad (y/o la interesada) interponga Recurso de Casación ante el Tribunal Supremo, lo que previsiblemente demorará el proceso legal un lustro más y, en el peor de los casos, supondrá un balón de oxígeno y un tiempo muerto para los intereses “particularistas” de la Universidad de Jaén.

Todo este largo proceso, así como la Sentencia resultante, suscita variadas reflexiones. Por un lado, habría que discutir muy en profundidad la naturaleza, función y responsabilidad de las Comisiones de Reclamaciones. Pues esas Comisiones estaban formadas por seis catedráticos de la propia Universidad, de distintas áreas. En la práctica, en las reclamaciones planteadas fallaban a favor del candidato local en un 95 por ciento de los casos.

Otra cuestión digna de debate es la actuación de los miembros de la Comisión evaluadora. Parece claro que éstos no pueden votar arbitraria e impunemente lo que les plazca, con total desprecio de los principios de igualdad, capacidad y mérito. En la práctica, suelen actuar con total arbitrariedad e impunidad. Ahora bien, en este caso ha quedado establecido por Sentencia judicial que emitieron una

¹ Sentencia Núm. 541 de 2005 del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, fechada el 19 de septiembre de 2005. El texto íntegro de la Sentencia está disponible *on-line* en la dirección: <http://www.uco.es/~ca1lamag/blog/sentencia.doc>

resolución manifiestamente injusta. Y el Diccionario de la Real Academia define así *prevaricación*: “Acción y efecto de prevaricar”; y *prevaricar* como: “Delinquir los funcionarios públicos dictando o proponiendo a sabiendas o por ignorancia inexcusable, resolución de manifiesta injusticia”. El autor de estas líneas, aunando la resolución de la Sentencia y la definición de *prevaricar* del DRAE, considera que los miembros de la Comisión prevaricaron en una de estas dos modalidades posibles: porque emitieron su dictamen (manifiestamente injusto, según ha

quedado claro en la sentencia) *a sabiendas* de que era injusto; o bien porque lo emitieron con incompetencia en la labor técnica que se les había encomendado, es decir, *por ignorancia inexcusable*. Siendo, como es, la prevaricación un delito perseguible de oficio por el ministerio público, la sociedad debería reclamar, por el bien de la Universidad, que el estado de derecho fiscalizara muy activamente los Concursos de acceso y, en su caso, persiguiera la actuaciones irregulares en las que se detectaran indicios de delito.

¡ 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

NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Gripe Aviar: ¿Dónde está la verdadera amenaza?

[M.L-C.] Un número cada vez mayor de científicos están de acuerdo en que otra pandemia de gripe es inevitable desde que en 1997 el subtipo H5N1 del virus de la gripe aviar fue identificado por primera vez en un ser humano². Si el virus adquiere la habilidad de transmitirse efectivamente entre humanos, se podría producir una pandemia y sería necesaria la puesta en marcha de fuertes medidas de prevención. La preocupación parte de experiencias pasadas, ya que las tres mayores pandemias de gripe del siglo XX han sido provocadas por la introducción de un nuevo virus tipo-A con diferentes combinaciones de glicoproteínas haemaglutina (H) y neuraminidasa (N).¹ Estos virus han sido originados desde los correspondientes virus de gripe aviar sin alterar o mezclados con virus de gripe humana. En pájaros acuáticos, todas las variedades H y N antigénicas conocidas (15 variedades con glicoproteínas H y nueve con N) circulan aparentemente en una forma genéticamente conservadora. Los virus con combinaciones H1N1, H2N2 y H3N2 fueron los responsables de la gripe española de 1918, la gripe asiática de 1957 y la gripe de Hong Kong de 1969 respectivamente.^{2,3} Los patos domésticos del sur de la China son los responsables de la generación y mantenimiento del actual virus de la gripe aviar, con la migración de pájaros contribuyendo posiblemente a esparcir el virus inicialmente por el sureste de Asia y ahora por otros países.

Un virus como el H5N1 podría producir una pandemia de dos formas distintas: puede mutar de tal forma que pasara de persona a persona o podría intercambiar genes con un tipo común de gripe humana. Una vez que la pandemia se inicia se requerirá de una frenética lucha contra el tiempo para dar con una vacuna adecuada.

El primer paso para desarrollar una vacuna necesita de la generación de un virus de referencia – un proceso que requiere mucho tiempo. Una nueva técnica llamada “genética inversa” puede ser utilizada para desarrollar los virus de referencia necesarios en un período relativamente corto.³ Esta técnica consiste en inyectar genes del virus de la gripe en cadenas de ADN llamados plásmidos. Estos pueden ser ensamblados a nivel de laboratorio en el virus de la gripe. Aplicando la técnica de la genética inversa los científicos pueden crear réplicas exactas de los tipos de virus que se necesite evitando la “lotería” de la selección natural. Se ha logrado ya crear vacunas candidatas contra el virus H5N1.⁴ Al contrario de vacunas de la gripe convencionales, estas contendrían virus vivos y debilitados en un spray nasal en lugar de virus muertos en inyección. Se espera que este sistema aporte mayor y mejor respuesta inmune.⁴



El funcionamiento del virus y la vacuna. Imagen original en⁴.

¹ Nature, 1997, 389, 554.

² Science 2005, 310, 1112-1113.

³ Nature, 2005, 435, 423-424.

En cuanto a los actuales medicamentos para prevenir la gripe aviar, los expertos aseguran que la droga *fosfato de oseltamivir*, licenciada como Tamiflu en 1999, es la mejor de las cuatro drogas anti-gripe que se encuentran actualmente disponibles para prevenir una pandemia: Tamiflu, Relenza, amantidina y rimantidina.¹ La desventaja de Relenza es que es necesario tomarla con inhalador, lo que la hace poco práctica cuando el sistema de respiración del paciente se encuentre dañado. Las otras dos drogas, amantidina y rimantidina son clínicamente aceptables pero la resistencia del virus a ellas se produce rápidamente. Mientras tanto es necesario conocer más la respuesta de la droga Tamiflu ante una pandemia y los posibles efectos con su uso.

El problema de aquellos que intentan planificar una actuación eficaz frente a una pandemia llega con la pregunta: ¿quién debe ser tratado con Tamiflu?, pues se sabe que no habrá suficiente para todos.⁵ Desgraciadamente las vacunas de la gripe son simplemente un negocio no-lucrativo para las compañías farmacéuticas que pueden obtener mayores beneficios con medicamentos de diseño. Además, las vacunas son arriesgadas: cualquier cosa inyectada a una persona sana puede hacer más daño que beneficio, dando como resultado costosas demandas judiciales y prensa negativa. Lo que es peor, una pandemia de gripe puede no ocurrir nunca por lo que los líderes de las compañías farmacéuticas se niegan a invertir más dinero en fábricas que posiblemente no sean utilizadas.² El uso apropiado de antivirales durante las epidemias de gripe anuales estimularía también a las compañías a desarrollar nuevas drogas, o a considerar más seriamente drogas nuevas, como por ejemplo el peramivir. Esta droga es un inhibidor de la neuraminidasa y fue abandonada por la compañía farmacéutica que la producía debido a que debe ser inyectada.⁴

El peligro de la gripe Española de 1918³

50 veces más partículas de virus son eliminadas por día de las células del pulmón humano después de la infección con el virus de 1918 que las que se eliminan de un virus moderno, por ejemplo el virus de Texas.

18% del peso corporal de un ratón de laboratorio se pierde dos días después de ser infectado con el virus de 1918 mientras que la pérdida de peso es transitoria con el virus de la gripe de Texas.

39,000 más partículas de virus se encuentran en el tejido pulmonar de ratones de laboratorio 4 días después de la infección con la gripe de 1918 que con la infección de la gripe de Texas.

Todos los ratones murieron a seis días de ser infectados con el virus de 1918; ninguno infectado con el virus de la gripe de Texas murió.

Mientras tanto, el pasado octubre la revista *Science* publicó la síntesis de las ocho sub-unidades del virus de la gripe española de 1918³ y posteriormente la revista *Nature* se hizo eco de las secuencias de los tres segmentos genéticos finales del virus.⁴ La reconstrucción del genoma de un virus se realiza para ayudar en la prevención de una nueva pandemia. Con la amenaza de la actual gripe aviar, la reconstrucción del peligroso virus de 1918, que causó 50 millones de muertes en todo el mundo entre 1917 y 1918, puede dar información sin precedentes sobre el origen del virus, las causas de su alta mortalidad, o más importante aún, el conocimiento de la mutación genética

exacta que permite al virus afectar al ser humano. De esta forma, los científicos se pueden adelantar al virus y llevar a cabo el diseño y fabricación de una vacuna para prevenir una pandemia. Los investigadores han comparado el virus completo de 1918 con variantes en las que sólo algunos genes han sido reemplazados por variantes contemporáneas. Se encontró que reemplazando el gen haemaglutin (H), que es el responsable de ayudar al virus a entrar en las células, se evita que los ratones de laboratorio mueran. El reemplazo de los tres genes polimerasa, que ayudan a la replica del virus, reduce significativamente su virulencia. Sin embargo, científicos de diferentes laboratorios se preguntan si su reconstrucción y la posterior publicación de la síntesis del virus de la gripe española, ha sido o no un acierto.⁵ Además del alto riesgo de escape accidental del virus,

¹ Nature, 2005, 435, 407-409.

² Nature 2005, 435, 404-406.

³ Tumpey, T.M. et.al. *Science* 2005, 310, 77-80.

⁴ Taubenbergen, J.K., et.al.. *Nature*, 2005, 437, 889-893.

⁵ Nature, 2005, 437, 794-795 .

aun teniendo en cuenta las más estrictas precauciones.¹ La mayor preocupación es que, al ser publicada la secuencia del virus, se ha proporcionado la información necesaria para que otros puedan fabricar un virus que representa quizá el arma biológica más efectiva conocida hasta ahora.⁶

Todo esto lleva a preguntarnos si además de la gripe aviar, la verdadera amenaza está en el desinterés de las compañías farmacéuticas y en las poco estrictas políticas científicas sobre la difusión de información veraz y que se hace pública.

Época de Premios: Nobel, Nacionales de Investigación y Europeos Marie Curie 2005

[M.L.-C.] Hace unos día hemos presenciado lo entrega de los reconocidos Premios Nobel, anunciados formalmente el pasado mes de Octubre por la Fundación Nobel.² Cada galardonado recibe la cantidad de 10 millones de coronas Suecas (1.3 millones de dólares), un total de 50 millones de coronas se reparten entre las diferentes áreas premiadas: Física, Química, Fisiología o Medicina, Economía, Literatura y el Premio Nobel de la Paz. Los galardonados en 2005 han sido los siguientes:

El Dr. Yves Chauvin del Institut Français du Pétrole (Francia), Dr. Rober H. Grubbs del California Institut of Technology (Caltech, USA) y Richard R. Schrock del Massachussets Institute of Technology (MIT, USA) recibieron el *Premio Nobel de Química* por el diseño de nuevos catalizadores que actúan como instructores del comportamiento molecular y su reordenamiento para crear catalizadores nuevos. Este tipo de mecanismos es aplicado en la síntesis de una gran variedad de sustancias, desde fármacos y feromonas hasta compuestos agroquímicos y plásticos.³

En el centenario de la idea revolucionaria de Albert Einstein sobre que la luz, aunque se comporta como una onda, esta constituida por 'quantums'. La Fundación Nobel ha decidido otorgar el *Premio Nobel de Física* a tres investigadores pioneros en el estudio entre la frontera de las partículas y las ondas, el área de óptica cuántica⁴. El premio ha sido compartido por el Dr. Roy Gubler (Harvard University, USA), el Dr. John L. Hall (University of Colorado, USA) y el Dr. Theodor W. Hänsch (Max-Plank Institut, Alemania).¹

El *Premio Nobel de Economía* ha sido otorgado al Dr. Robert J. Aumann (Universidad Hebrea de Jerusalem, Israel) y al Dr. Thomás C. Schelling (Universidad de Maryland, USA) por la teoría y práctica de la 'Teoría del Juego'.^{1,5} El Dr. Schelling es conocido por el estudio de temas prácticos como el control de armas. Ya en al año 1950 aplicó la Teoría del Juego para analizar la carrera de las armas nucleares. En el otro extremo está el Dr. Aumann, matemático, se ha acreditado por sus estudios teóricos.⁴ El premio *Nobel de Medicina* ha sido otorgado al Dr. Barry J. Marshall (Universidad de Australia del Oeste, Australia) y al Dr. J. Robin Warren (Perth, Australia) por el descubrimiento de la bacteria *Helicobacter Pylori* y su papel en los problemas gastrointestinales y úlcera de estómago.

La Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) y su Director General, Mohamed ElBaradei has sido elegidos este año para compartir el *Premio Nobel de la Paz* por sus esfuerzos para prevenir el uso de la energía nuclear con fines militares y asegurar su uso de forma pacífica y más segura posible. Finalmente, el premio *Nobel de Literatura* ha sido entregado al dramaturgo Harold Pinter (UK) por la aportación de obras en las que se reflejan las dificultades de la comunicación explorando los diferentes niveles de significación que producen las pausas y el silencio.

Por otra parte, cinco científicos españoles han sido galardonados en nuestro país con los Premios Nacionales de Investigación 2005 en las áreas de Física, Química, Recursos Naturales, Matemáticas y Transferencia Tecnológica.⁶ Los premios dotados de 76.500 €han sido otorgados a

¹ Nature, 2005, 438, 134-135.

² <http://nobelprize.org>

³ Science 2005, 310 212. Nature 2005, 437, 938.

⁴ Science 2005, 310 35.

⁵ Science 2005, 310 212.

⁶ El País. Edición Impresa. Octubre 26 2005.

Pedro Miguel Etxenike (Universidad del País Vasco) con el Premio Nacional Blas Cabrera en Ciencias Físicas, de los Materiales y de la Tierra. El Dr. Etxenike ha contribuido en el área de física del estado sólido y su aportación en la creación de una escuela internacional de física de materiales. En el área de Matemáticas y Tecnologías de la Información el Premio Nacional Julio Rey Pastor ha sido otorgado a *Manuel De Hermenegildo* por sus aportaciones a la informática y la programación lógica. El Dr. *Ignacio Fernández Lucio* (CSIC y Universidad Politécnica de Valencia) ha sido galardonado con el Premio Nacional Juan de la Cierva por sus contribuciones en la transferencia de conocimiento desde el sistema público I+D al sistema productivo español.

El Dr. *Miguel Delibes Castro* ha contribuido con su investigación en el área de la biología y ecología de los mamíferos pero, sobre todo, por el desarrollo de la biología de la conservación en España. El Dr. Miguel Delibes trabaja en la Estación Biológica de Doñana (CSIC) y ha sido galardonado con el Premio Nacional Alejandro Malaespina en Ciencias y Tecnologías de los Recursos Humanos. El Premio Nacional Enrique Moles en Ciencia y Tecnología Química ha sido otorgado al Dr. *Miguel Angel Valcárcel* de la Universidad de Córdoba por sus investigaciones en química analítica y metrología química.

Para terminar nos gustaría destacar que dos de los cinco Premios Europeos de Investigación Marie Curie Excellence¹ han sido otorgado a científicos españoles: *La Dr. Sofía Calero*, investigadora Ramón y Cajal de la Universidad Pablo de Olavide y al *Dr. Juan Pedro Bolaños* de la Universidad de Salamanca.² Estos premios se otorgan a cinco científicos con excelente calidad investigadora y beneficiarios de algún programa europeo de formación y movilidad, y consta de una dotación de 50.000 € La Dr. Calero ha recibido el premio en reconocimiento a sus aportaciones en simulación molecular para el diseño de nuevos materiales multifuncionales, mientras que el Dr. Bolaños por su trayectoria en el área de Neurociencia.

La AACTE extiende su más cordial felicitación a todos los galardonados.

Premios Ig-Nobel y la aportación de la AACTE

[M.L.-C.] Los premios *Ig Nobel* (juego de palabras entre *ignoble* y *Nobel Prize*, la pronunciación oficial es '*ig no-BELL*') son una parodia de los Premios Nobel. Se otorgan cada año a comienzos del otoño, una semana o dos antes de la ceremonia oficial de los verdaderos Premios Nobel. Los *Ig Nobel* están dirigidos a 'premiar' diez logros científicos que "no pueden o no deben ser reproducidos", están patrocinados por la revista de humor *Annals of Improbable Research* (AIR) y son entregados por ganadores oficiales de Premios Nobel en una ceremonia que se realiza en la Universidad de Harvard (USA). Entre algunos de los premios *Ig Nobel* del año 2005, cabe destacar:

Física. Otorgado a John Mainstrone and Thomas Parnell de la Universidad de Australia por '*The Pitch Drop Experiment*'³, un experimento iniciado en el año 1927 en el que se analiza la fluidez de un tipo de chapapote sólido al caer por un embudo. Los científicos han demostrado que el chapapote en cuestión gotea a una velocidad de *una gota cada nueve años*. El experimento no ha concluido aún, la gota número siete cayó durante la Exposición Mundial 88 y la octava gota estaba ya en 1995, bien desarrollada. Exhaustivos cálculos por ordenador, llevados a cabo por miembros de la AACTE, indicaron que la octava gota debía haber caído en 1997. Sin embargo, la última gota cayó durante el año 2000 debido a que "una pieza de maquinaria se encontró obstruyendo el embudo utilizado para el experimento".⁴

Química. Otorgado a Edward Cussler de la Universidad de Minnesota (USA) y Brian Gtettelfinger de la Universidad de Minnesota y la Universidad de Wisconsin quienes llevaron a cabo un experimento detallado (sic⁵) para contestar la pregunta '*¿Puede nadar el ser humano más*

¹ http://europa.eu.int/comm/research/fp6/mariecurie-actions/action/excellence_en.html

² El Mundo. Digital Diciembre 12, 2005.

³ R. Edgeworth, et.al. *Eur. J. Phys.* 1984 198-200.

⁴ Nature 2005, 437, 938.

⁵ <http://www.cems.umn.edu/research/cussler/pool/>

de prisa en sirope que en agua?'¹ Los científicos no observaron ninguna diferencia nadando en sirope o en agua en la piscina de 25mts de largo en donde se llevaron a cabo los experimentos.² Miembros de la AACTE consideran oportuno reproducir el experimento, en este caso con Chocolate (por eso de la originalidad, ya se sabe), por lo que se solicitan becari@s para el estudio.

Economía. Otorgado a Gauri Nanda del Massachussets Institute of Technology por inventar un reloj-despertador que 'corre a esconderse' asegurando así que la gente se levante de la cama. De esta forma se añaden, al menos en teoría, horas productivas al día de trabajo. Debido a su peligrosidad la AACTE ha prohibido la experimentación con este tipo de aparatos, una carta será enviada por nuestra asociación para prevenir a la sociedad científica española sobre su uso.

Medicina. A Gregg A Miller de Oak Grove, Missouri (USA) por su patente sobre Neuticles, reemplazo de testículos artificiales para perros.³

Nutrición. A Dr. Yoshiro Nakamatas de Tokio (Japón) por fotografiar y analizar retrospectivamente cada comida que ha consumido durante un período de 34 años (y continúa).

Dinámica de Fluidos. A Victor Benno Meyer-Rochow de la Universidad Internacional de Bremen (Alemania). Por aplicar principios básicos de física para calcular la presión que se crea dentro de pingüinos antes de defecar.⁴

Como comentario final cabe destacar que en 1995, Sir Robert May, el consejero científico oficial del gobierno Británico pidió que se dejasen de otorgar los premios *Ig Nobel* a científicos británicos pues, decía, ponen en ridículo experimentos que son "auténticos". El Sr. May fue muy criticado por la prensa británica y su petición fue ignorada.

El Congreso aprueba los Presupuestos Generales del Estado para 2006.

Debate en torno a la investigación militar.

[M.A.C.] El Congreso aprobó el pasado 16 de Noviembre el Proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado para 2006, tras tres días de debates en los que se rechazaron tres enmiendas a la totalidad y se discutieron una larga serie de enmiendas parciales.⁵ Entre éstas destaca una enmienda conjunta de los grupos minoritarios (Izquierda Verde, ERC, CiU, PNV, Chunta Aragonesa y Nafarroa Bai) que exigía una transferencia de fondos (1.358 M€) desde el Ministerio de Industria al de Defensa por contener una clara y reconocida finalidad militar. Se trata de créditos para el diseño, construcción y modernización de nueve tipos distintos de armamento de carácter claramente ofensivo.⁶ Esto habría equivalido a sacar la supuesta investigación militar de la contabilidad del I+D+i, algo que el partido socialista defendía cuando estaba en la oposición y que formaba parte de sus promesas electorales. Además, diversos grupos presentaron enmiendas encaminadas a transferir fondos de investigación militar a investigación civil.

La cuestión del I+D+i militar frente al civil centró una parte de las intervenciones. El gobierno se comprometió a crear una comisión interministerial durante el primer semestre de 2006 para analizar la distribución de los créditos de I+D+i para, en su caso, separar adecuadamente los gastos de investigación civil de la militar. En palabras del ministro de Industria, José Montilla, la configuración del gasto militar recogida en el capítulo 8 (gasto financiero) "viene condicionada por decisiones de ejercicios anteriores", por tratarse de proyectos con plazos de ejecución de 10 o 12 años. El grupo vasco solicitó una explicación para el desequilibrio entre I+D+i civil y militar, en beneficio de éste último concepto y en oposición a la tendencia en los demás países de la Unión Europea. El ministro de Defensa, José Bono, declaró que no se puede criticar a la I+D+i militar

¹ B. Gettelfinger, et. al. *Am. Inst. Chem. Eng. J.* 2004, 50, 11, 2646-7

² www.CNN.com, Agust 19, 2003.

³ G. A. Miller. US Patent # 5868140

⁴ V.M. Meyer-Rochow, et al. *Polar Biology*, 2003, 27, 25-58.

⁵ Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados, Núms 127, 14/11/2005, Núm 128., 15/11/2005, Núm. 129, 16/11/2005.

⁶ El País, 29/10/2005.

sólo por ser militar y que el esfuerzo del gobierno es mayor en investigación civil (30,9 % de incremento) que en investigación militar (26,6 %).

En realidad, a los 1.358 M€ indicados hay que sumar los 326 M€ gestionados por el propio Ministerio de Defensa, por lo que la investigación militar representa la cuarta parte del total de fondos de I+D presupuestados por el Estado para 2006. Además, la Fundació per la Pau, en su tradicional informe, considera que existen otros 252 M€ cuyo destino no es claro por lo que el total de fondos para investigación militar podría alcanzar el 30% del presupuesto.¹ Según esta organización, una sola de las empresas especializadas en la fabricación de armas (General Dynamics) recibirá del estado español unos fondos superiores a los que el país dedica a investigación sanitaria. El informe destaca que, de acuerdo con la OCDE, España es el país de la UE que más esfuerzo dedica a I+D militar, siendo superado sólo por EEUU de entre los países desarrollados. Desde el año 1995, el gasto español en I+D militar se incrementa anualmente en un porcentaje que varía entre el 23,4 y el 53,9%. También se señala que la inclusión de gastos financieros en el presupuesto de investigación es polémica, puesto que “se ha calculado que, según las partidas, las empresas tan sólo dedican a I+D entre el 0 y el 50% de los mismos”. Estas partidas son responsables del 62% del aumento en I+D. Los presupuestos continuarán ahora su tramitación parlamentaria en el Senado.

Nueva convocatoria de proyectos del Ministerio de Educación y Ciencia. *La bondad de los grandes grupos.*

[M.A.C.] El Consejo de Ministros aprobó el pasado 30 de Noviembre la resolución por la que se hace pública la convocatoria de ayudas para la realización de proyectos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.² La cuantía estimada es de 375 M€ (262 como subvenciones y 113 como anticipos reintegrables). La convocatoria se estructura en tres ejes. El eje A es para investigadores jóvenes (hasta 40 años y que no haya sido investigador principal anteriormente) y se le reserva aproximadamente entre un 5 y un 10% de los fondos totales. El eje B es la modalidad “tradicional” y el C, denominado Consolidar, destinará entre un 12 y un 17% de los fondos a “grupos de trabajo en la frontera del conocimiento y resultados previos de calidad, así como con una trayectoria acreditada y solvente dentro de la comunidad científico-técnica nacional e internacional”. En el mismo Consejo de Ministros se aprobó otra convocatoria de ayudas que también se denomina Consolidar, integrada en el Programa Ingenio 2010, y destinada a la “financiación estratégica de programas de actividad investigadora efectuados por equipos de investigación de alto nivel”.³ Dentro de este programa Consolidar-Ingenio 2010 se estima que se concederán entre 12 y 16 ayudas de 1 M€ anual por equipo. Ambas convocatorias Consolidar financiarán proyectos de 5 años.

En la convocatoria hay una clara intención de favorecer a grandes grupos, con referencias frecuentes a la “masa crítica”, su incremento y consolidación y con la pretensión explícita de “romper la tendencia a la fragmentación”. Desconocemos en qué estudios puede basarse esa presunción de que existe una tendencia a la fragmentación, aunque sí sabemos que en EEUU, que suele tomarse como referente en Ciencia, los grupos de investigación son muy frecuentemente unipersonales (dependiendo de las temáticas). Con esta filosofía, los requisitos exigidos en el eje C-Consolidar restringen sus destinatarios a grandes grupos de investigación. Además, ese eje parece priorizar especialmente a grandes grupos liderados por un único investigador.⁴ Se exige que el Investigador Principal, I.P., de un proyecto del eje C-Consolidar haya sido I.P. de al menos 5 proyectos del Plan Nacional a dedicación exclusiva en los últimos 15 años, aunque también es posible juntar dos grupos que hayan tenido al menos cuatro proyectos en esas condiciones, o sumar

¹ Informe sobre el Proyecto de Presupuestos para I+D Civil y Militar en el Estado Español (2006)., Fundació per la Pau, <http://www.fundacioperlapau.org/>

² B.O.E. núm. 294, 9/12/2005, 40483-40512.

³ B.O.E. núm. 293, 8/12/2005, 40328-40335.

⁴ Puesto que la palabra consolidar no existe en castellano (ni en inglés, aunque sí en francés: consolidar), posiblemente se trate de un acrónimo para designar proyectos destinados a grupos ConSolounLider.

10 proyectos entre varios I.P, si bien no queda claro si esos varios I.P. pueden o no pertenecer a un único grupo.

En un acto celebrado el pasado 1 de Diciembre en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid con participación, entre otros altos cargos, de José Luis Martínez Peña, Subdirector General de Proyectos de Investigación del MEC, quedó patente la intención de los actuales responsables del ministerio de favorecer a grandes grupos, promocionando el incremento de “masa crítica” y la “reunificación”. Cuando un investigador del citado instituto pidió que se explicase qué razonamiento permite concluir que los grupos grandes son más eficaces, ninguno de los cuadros del ministerio o del CSIC presentes en el acto fue capaz de dar una respuesta convincente, más allá de afirmaciones vagas del tipo “un proyecto ambicioso requiere una gran masa crítica” o de la idea de que un grupo grande tiene más posibilidades de obtener financiación europea. Dado que la convocatoria de ayudas no plantea mecanismos que eviten que se sobrepase una determinada “masa óptima eficaz”, se podría pensar que la intención del ministerio es que la masa crítica crezca permanentemente hasta igualarse al número de investigadores del país generando un único grupo que, naturalmente, dispondría de una elevada masa crítica con la sabrosa guinda de un extraordinario carácter multidisciplinar. Alternativamente, quizá el ministerio considera que la masa óptima se autorregula en base a criterios de eficacia, en cuyo caso cabe plantearse por qué son necesarias políticas proactivas que prioricen el crecimiento de los grupos. Quizá la autorregulación produjese grupos de masa óptima simplemente si se aplicase una de las propuestas más frecuentes en los foros de la AACTE: la evaluación con consecuencias, rigurosa y transparente, *a priori* y *a posteriori* de la eficacia de los grupos, de los investigadores y del desarrollo de sus proyectos.

Tramitación parlamentaria de la Ley de Agencias

[M.A.C] Terminado, después de cuatro ampliaciones, el plazo de enmiendas, el Proyecto de Ley de Agencias Estatales para la mejora de los servicios públicos continúa su tramitación parlamentaria. El pasado 3 de de Noviembre el pleno del Congreso debatió y rechazó la enmienda a la totalidad presentada por el Grupo Parlamentario Popular, que considera que la iniciativa es “tan jurídicamente tosca [...] como políticamente desorientada”.¹

Se han presentado en total 147 enmiendas: 84 del grupo Popular, 40 del grupo Izquierda Verde, 9 del grupo Catalán, 7 de Esquerra Republicana, 5 del grupo vasco y 2 del socialista.² En lo que compete específicamente a la investigación científica, llama la atención que una de las enmiendas del grupo Socialista propone la creación de una Agencia Estatal de Financiación, Evaluación y Prospectiva de la Investigación Científica y Técnica, cuya creación había anunciado el Ministerio de Educación y Ciencia en Julio, pero que finalmente no apareció citada en el Proyecto de Ley que se remitió al Congreso. También Izquierda Verde propone una Agencia de Evaluación y Financiación de la Investigación Científica y Técnica (AEFEICYT), indicando que englobaría a organismos tales como CICYT, CDTI, ANEP, CNEAI y FCYT. La otra enmienda socialista especifica que las Agencias podrán financiarse con cargo a los créditos previstos en el capítulo VIII de los Presupuestos Generales del Estado, lo que se motiva para “restablecer la paridad de trato entre el CSIC y las universidades públicas”.

Izquierda Verde propone la unificación de todos los OPIs en una única Agencia, con la creación de la Agencia Estatal de Investigación Científica y Técnica (AEICYT) que englobaría a CSIC, Astrofísico de Canarias, Instituto Carlos III, CIEMAT, CEDEX, INIA, Instituto Oceanográfico, INTA, IGME, etc. En su estatuto se definiría una carrera profesional común a todo el sistema que permita la promoción de todas las escalas de personal. La AEICYT sería la encargada de ejecutar las políticas elaboradas por la AEFEICYT en el sector público y constituiría la principal herramienta del Estado para la consecución de sus objetivos en el terreno de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

¹ Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados, 2005, núm. 126, p. 6245 y siguientes.

² Boletín Oficial de las Cortes Generales, Congreso de los Diputados, serie A, 31 Octubre 2005, Núm. 42-6, p. 21-62.

El resto de enmiendas son de carácter general, no específicas para el CSIC u otros OPIs, y se refieren a temas tales como la representación de personal en los órganos de gobierno de las agencias (no contemplada específicamente en el Proyecto), la entidad competente (gobierno o congreso) a efectos de la creación y extinción de Agencias, la composición, funcionamiento y control del Consejo Rector, la participación de administraciones autonómicas en el mismo, la restricción de la figura Agencia Estatal al ámbito de la Administración General del Estado, la participación de representantes del personal en la redacción de los estatutos, la publicidad de los estatutos previa a su aplicación, la supresión o modificación del personal de alta dirección y otros aspectos.

De acuerdo con un calendario tentativo comunicado por el presidente del CSIC, Carlos Martínez, a los directores de institutos el pasado mes de julio, en septiembre u octubre se habría comenzado a elaborar el estatuto del CSIC y en el primer trimestre de 2006 se aprobarían tanto la Ley de Agencias como la transformación del Organismo Autónomo CSIC en Agencia Estatal. La transformación debería aprobarse por Decreto Ley del Consejo de Ministros a menos que prosperen las enmiendas que persiguen que sea el parlamento quien apruebe la creación de las Agencias. Al parecer se han constituido cinco grupos de trabajo en el CSIC para elaborar propuestas “sobre distintos aspectos de la gestión y futura estructura” y es intención del Presidente “establecer un proyecto de Estatuto abierto que dé amplia competencia” al Consejo Rector,¹ lo que puede interpretarse como un apuntalamiento del sistema piramidal y presidencialista que caracteriza al CSIC. Por lo que parece no se han previsto mecanismos para la participación de los trabajadores del CSIC en la redacción del Estatuto, a pesar de las declaraciones previas de Martínez en el sentido de “implicar a todo el personal del CSIC” en su proceso de transformación con una “participación activa, reflexiva y crítica”.² Aunque el presidente consideraba hace un año que “un cambio de esta naturaleza no lo puede hacer únicamente el presidente o el equipo directivo” tampoco parece que vaya a contar con el conjunto del personal.

Las últimas noticias procedentes de la Presidencia del CSIC indican un cierto retraso tanto en la aprobación de la Ley (prevista ahora para finales de Marzo) como en la transformación del CSIC (Mayo). Estas noticias hacen también referencia a la elaboración del Estatuto por parte de un grupo de trabajo “en el que están representados distintos estamentos y con participación de miembros de la Presidencia de Gobierno y de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación”.³ Sin embargo, y dado que el personal del organismo no ha elegido ningún representante encargado de la elaboración de los estatutos, ni ha otorgado ningún mandamiento en ese sentido a sus representantes en la Junta de Gobierno o en el Comité Científico Asesor, se desconoce que estamentos son los representados ni que representatividad real ostentan.

El movimiento *Sauvons la Recherche* considera inaceptable el proyecto de ley sobre la Investigación que ha presentado el ejecutivo francés⁴.

[R.G.V.] Aunque el proyecto de ley hecho público en octubre pasado, que será examinado en el senado francés a partir del 16 de diciembre, retoma algunos aspectos de los Estados Generales de la Investigación (EGR), no deja de responder a una concepción de la investigación y la enseñanza superior en contradicción con la expresada por la comunidad científica. De hecho, es la misma idea que presidía las decisiones que desencadenaron el nacimiento del movimiento *Sauvons la Recherche* en 2003.

Según este movimiento, en 2003 el ataque contra la investigación francesa residía en tres objetivos: 1) aumentar cada vez más el control gubernamental de la investigación francesa 2) dar prioridad absoluta a investigaciones con un interés exclusivamente aplicado y de resultados a corto

¹ Referencia de la Reunión del Comité Científico Asesor de 14 de Noviembre de 2005.

² Carlos Martínez, en carta al personal del CSIC al cumplirse los 6 primeros meses de su presidencia

³ Referencia de la Reunión del Comité Científico Asesor de 12 de Diciembre de 2005

⁴ Traducido y extractado de http://recherche-en-danger.apinc.org/article.php3?id_article=1253

plazo, y 3) promover que una gran parte de la investigación sea realizada por empleados precarios. Tres objetivos rechazados por la comunidad científica.

Control gubernamental

El Alto Consejo científico que anuncia el ejecutivo no es un poder independiente del poder político. Debería ser representativo de la comunidad científica e incluir una representación de la sociedad civil (que no debe reducirse a las grandes empresas). Por otra parte, el reparto anunciado de los fondos financieros supone que la política científica será realizada por la Agencia Nacional de la Investigación (ANR) que verá elevarse su presupuesto a un ritmo rápido, al mismo tiempo que los fondos de los organismos de investigación descenderán sensiblemente. La responsabilidad del control estratégico de la investigación será retirada a los grandes establecimientos de investigación, dotados de consejos científicos de competencia reconocida, para ser confiada a una Agencia cuyos miembros (más de la mitad) procederán de los diferentes ministerios y no de la comunidad científica.

Prioridad a las previsibles aplicaciones

Aproximadamente tres cuartas partes de los medios económicos puestos a disposición de la investigación irán al sector privado. Aparte de la ANR, la progresión prevista en medios económicos destinados a la investigación será nula en euros constantes. Es evidente que grandes parcelas de la investigación, juzgadas no rentables, desaparecerán progresivamente del paisaje científico francés.

Aumento de la precariedad laboral científica

El anteproyecto de ley rechaza un plan plurianual para el empleo científico. Por el contrario, la financiación de la ANR permitiría financiar varios miles de contratos precarios temporales.

Conclusion

El sistema de investigación francés tiene defectos que deben remediarse. Es preciso inyectarle nuevos medios, con una evaluación rigurosa, que le den un mayor dinamismo. Pero romper con el sistema existente, reconstruyendo un sistema diferente apresuradamente sin objetivos ni cimientos sólidos es un error enorme. El gobierno ha rechazado proponer a la comunidad científica un anteproyecto de ley que habría podido ser discutido y enmendado. Ha escuchado a la comunidad científica pero ha elaborado un texto remitido directamente a las instancias que intervienen ante el Consejo de Ministros, desconfiando, así, de la comunidad científica.

Francia tiene necesidad de una auténtica ley de investigación. No de un falso “pacto por la investigación”. La comunidad científica se debate por una reforma del sistema de investigación conforme a los principios enunciados en los Estados Generales de la Investigación.

Territorio, religión y medio ambiente en los morabitos del norte de África

[R.G.V.] Las investigaciones comunes entre ciencias de la tierra, del medio ambiente y la historia son cada vez más frecuentes. Una buena prueba de ello es el ejemplo de cooperación franco-marroquí que ha puesto en valor la íntima relación existente entre espacios religiosos, medio físico y el bosque mediterráneo primigenio en el norte de África¹.

Los morabitos son recintos sagrados ancestrales asociados a un santón que reciben culto por los habitantes de una región. En su entorno se encuentra un auténtico oasis de vegetación donde subsisten fauna y flora bien conservadas, según revela un estudio publicado en el último número de la revista *Ecosistemas*². Estos santuarios comparten una serie de características comunes. Se encuentran en un altozano, en ellos subsisten árboles centenarios o milenarios, entre los que se

¹ Nota de prensa en

<http://www.revicien.net/prensa/nota.php?id=39&usuario=fagudel@wanadoo.es&pass=anotam>

² L. Taïqui, E. Seva, J.L. Román, A. R'Ha, Los bosquetes de los khaloa (morabitos) del Rif, Atlas Medio y región del Sus de Marruecos, *Ecosistemas. Revista científica y tecnológica de Ecología y Medio Ambiente*, n° 3, 2005. <http://www.aect.org/>.

incluye un árbol sagrado. Y se encuentran siempre asociados a un curso de agua, fuente o manantial al que se atribuyen poderes curativos.

Del estudio comparado de descriptores de 24 morabitos de la región Jbala, en el Rif occidental marroquí, entre los que se incluían aspectos culturales (número de visitantes, períodos de máxima afluencia,...) o naturales (altura y edad de árboles de especies dominantes, cobertura de diferentes estratos, inventario de flora,...), se ha podido concluir que las dimensiones del oasis o bosque, guardan relación directa con la "importancia" del santón local o regional enterrado en el recinto, es decir, "si históricamente representó en el pasado un cambio de organización, logros territoriales, de organización de los colectivos humanos, de explotación óptima de recursos, alguna victoria sobre tropas enemigas...". Aspectos territoriales proporcionales a los logros y méritos del santón que da lugar al emplazamiento religioso.

La ausencia de explotación directa o transformación del bosque permitiría que, en condiciones climáticas favorables como las que se dan en el Rif, se desarrolle un bosque clímax de ecosistema mediterráneo, "con un dosel arbóreo que fácilmente alcanza los 15 metros de altura". Lo que pone en evidencia la gran transformación a que han sido sometidos los ecosistemas mediterráneos actuales que poco tienen que ver con estos ejemplos de bosques relictos norteafricanos.

Igualmente, las especies animales también ofrecen un "santuario" de conservación diferencial respecto del resto del territorio al encontrar unas condiciones óptimas. Condiciones que no garantizan, sin embargo, la conservación de estos espacios primigenios, pues también se encuentran en peligro de desaparición provocada por la presión antrópica. La comprensión de estos ecosistemas tiene un carácter patrimonial al que estos estudios han contribuido, siquiera parcialmente, a su conservación para generaciones venideras.

La teledetección revela la reducción de las masas de agua de los legendarios lagos africanos¹

[R.G.V.] La multiplicidad de observaciones desde el aire en un ciclo temporal que empieza a ser significativo permite apreciar y medir con rigor las transformaciones que afectan al planeta. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha editado un atlas, presentado el lunes en la Conferencia Mundial de los Lagos celebrada en Nairobi entre el 31 de octubre y el 4 de noviembre pasados. El simposio reunió en la capital keniana a alrededor de quinientos expertos y científicos de todo el mundo para discutir formas sostenibles de gestión de las reservas de agua dulce.

En el atlas se comparan las imágenes por satélite más antiguas y las más recientes, permitiendo distinguir la disminución del área de los lagos africanos como consecuencia de la intervención humana en la construcción de presas y diques. Según el periódico digital El Mundo, Klaus Toepfer, director del PNUMA, afirmó que esperaba "que las imágenes hagan sonar una alarma en todo el mundo, pues si queremos superar la pobreza y lograr para 2015 objetivos internacionalmente acordados, la gestión sostenible de los lagos tiene que ser parte de la ecuación".

Buena parte de los impactos producidos en el medio sólo pueden ser valorados y dimensionados en su justa medida si son apreciados desde el espacio. Entre otros ejemplos, destaca la rapidísima reducción de la superficie del Lago Songor, en Ghana, consecuencia de la producción intensiva de sal; las transformaciones en todo el sistema del río Zambezi provocadas por la presa de Cabora Basa; la disminución en casi un 90 por ciento del área que ocupaba el Lago Chad; la creciente deforestación alrededor del Lago Nakuru en Kenya o la caída de los niveles de agua del Lago Victoria, evaluadas en torno a un metro de su nivel, sólo desde principios de los años 90, son buenos ejemplos de los impactos que sólo pueden ser verdaderamente apreciados desde el espacio.

Los humedales, asociados a lagos y sistemas de cuencas hidrográficas también se encuentran en franco retroceso. Muchos han sido drenados (como la mayoría de los humedales europeos desde la Edad Media hasta el siglo XIX) como una medida de control de plagas o para su explotación

¹ Fuente: El Mundo Digital 1/11/05 y A. Costa, ABC Periódico Electrónico S.A. 21/11/05

agropecuaria. Siempre según la misma fuente, “Níger, por ejemplo, ha perdido más del 80 por ciento de sus humedales de agua dulce en los últimos veinte años.”

BREVES

Para después de Kioto

[M.A.C.] Entre el 28 de Noviembre y el 10 de Diciembre se celebró en Montreal la XI Conferencia de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático. La Conferencia consiguió finalmente un acuerdo de mínimos, a pesar de lo cual se ha considerado un gran éxito debido a que, por un lado, EEUU continúa negándose a compromisos que incluyan limitaciones obligatorias en el volumen de emisiones y, por otro lado, los países en desarrollo que más emiten, particularmente China e India, tampoco están dispuestos a admitir recortes si los países ricos no cumplen primero con su parte. La Conferencia aprobó un Plan de Acción por el que los países se comprometen a instaurar un Protocolo que sustituya al de Kioto sin que se produzcan discontinuidades y a buscar la cooperación que permita a los países en desarrollo afrontar el cambio climático. España llegó a la cumbre sin haber hecho los deberes: es el país desarrollado que más ha aumentado sus emisiones en el período 1993-2003 (45% de aumento).

Evolución vs Diseño Inteligente

[M.A.C.] La pugna por la enseñanza del llamado “Diseño Inteligente” en las clases de ciencias como una alternativa científicamente legítima a la Teoría de la Evolución continúa. En EEUU, el Consejo Escolar de Dover, Pennsylvania, había decidido establecer estándares en contra de la Teoría de la Evolución y en favor del Diseño Inteligente (ver el número 14 de *Apuntes*), lo que fue recurrido por un grupo de padres ante una corte federal por atentar contra la separación de iglesia y estado. La sentencia se espera en Enero, pero una nueva votación para la elección de los miembros del citado Consejo ha cambiado la correlación de fuerzas, que ahora es 8 a 1 en favor de la Evolución. Es curioso que en una población mayoritariamente republicana (70%), estas elecciones las ganó el grupo proevolucionista, que se presentaba bajo bandera demócrata. Por el contrario, en Kansas el Consejo Escolar ha decidido también que en las clases de ciencias se resalten las dudas a la Teoría de la Evolución y se considere, al mismo nivel, la idea del “Diseño Inteligente”. No se ha hecho mención a la opción del Monstruo Volador de Spaguetti como modelo, igualmente válido, de Diseño Inteligente (ver el número 16 de *Apuntes*). Para dar una idea de lo enconado del debate, el Consejo de Kansas no podrá utilizar en la elaboración de sus estándares ni los *National Science Education Standards* ni los *Pathways to Science Standards* porque las organizaciones que los elaboran les han prohibido su uso. Esto puede retrasar la aplicación de nuevos estándares alrededor de un año. En cambio, la Universidad de Kansas ha cancelado un curso denominado “Diseño Inteligente, Creacionismo y Otras Mitologías Religiosas” después de que el profesor, P. Mirecki, jefe de estudios religiosos de la universidad, afirmase: “Los fundis [fundamentalistas] quieren que se enseñe en una clase de ciencias, pero será una buena bofetada en su grandes y gordas caras enseñarlo en una clase de estudios religiosos bajo la categoría de ‘mitología’”, con el consiguiente enfado de los citados fundamentalistas, a quienes Mirecki denomina “la derecha religiosa”.¹ Por otra parte en Italia se ha presentado la Sociedad para la Biología Evolutiva, cuyo ánimo es defender la enseñanza de la Teoría de la Evolución en las escuelas elementales y secundarias, de dónde estuvo a punto de desaparecer por una decisión del gobierno que finalmente fue retirada. En EEUU la batalla del “Diseño Inteligente” la plantean grupos cristianos evangélicos, en tanto que en los últimos tiempos la Iglesia Católica había considerado que las Teorías de Darwin no son incompatibles con su doctrina (en algún momento de la evolución Dios pudo insuflar el alma al hombre). Sin embargo, recientemente han aparecido voces contrarias a la evolución dentro de la alta jerarquía católica: el arzobispo de Viena ha declarado que el neodarwinismo es incompatible con el catolicismo, lo que ha sido contestado por el astrónomo principal del Vaticano.²

¹ <http://insidehighered.com/news/2005/11/28/kansas>

² *Science*, 2005, 310, 754; *Science*, 2005, 309, 996.

La Comisión Europea contra las deducciones fiscales españolas al I+D+i.

[M.A.C.] La Comisión Europea ha abierto un expediente contra la legislación fiscal española, referido a la subcontratación de labores de I+D+i por parte de las empresas españolas. Dado que las deducciones sólo son aplicables cuando las empresas de I+D subcontratadas son españolas, violan la normativa comunitaria. Estas deducciones permiten a las empresas deducir de sus impuestos un 10% de sus gastos de I+D+i.¹

Grave crisis en el equipo coreano pionero en clonación humana y células madre. ¿Falta de ética en las investigaciones?

[M.A.C.] Woo Suk Hwang, jefe del equipo que consiguió por primera vez clonar embriones humanos y derivar de ellos células madre dimitió de su puesto de presidente del recientemente creado World Stem Cell Hub, así como de otros puestos oficiales, el pasado 24 de Noviembre. El World Stem Cell Hub es una red internacional para el intercambio de líneas de células madre y tecnología de clonación creada por el gobierno de Corea del Sur y que tendría su cuartel general en Seúl con sucursales en otros países (ya había conversaciones con investigadores en España). La dimisión es consecuencia de las acusaciones de falta de ética realizadas dentro y fuera de Corea del Sur, y que estaban basadas en los indicios de que algunos de los óvulos utilizados por el equipo fueron comprados u obtenidos de estudiantes que podrían haberse sentido presionados para realizar la donación. Después de meses negando las acusaciones, Hwang finalmente las ha admitido, aunque afirma no haber conocido la compra de óvulos hasta unos días antes de su dimisión. La compra de óvulos es ahora ilegal en Corea, pero no lo era en el momento de las investigaciones. De las dos estudiantes que donaron óvulos una no ha sido localizada y la otra afirmó haberlo hecho sin coacciones, por patriotismo y para ayudar a la gente con daños en la médula.² Por si esto fuera poco, recientemente han aparecido dudas (que aún necesitan confirmación) sobre los propios resultados de una de las investigaciones que han hecho famoso a Hwang, en concreto la producción de células madre a partir de células de enfermos clonadas, con el objetivo de avanzar en el camino de los trasplantes personalizados y autotrasplantes. Uno de los coautores, el americano G. Schatten, ha solicitado que se retire su nombre, al tiempo que urgía al resto de autores a retirar el artículo.³

El Sincrotrón español 'ALBA' y sus siete líneas

[M.L-C.] El primer sincrotrón español se ha puesto en marcha en Barcelona con un presupuesto inicial de 160 millones de euros según anunció, el pasado 21 de Noviembre, Joan Bordas, director del Sincrotrón. El sincrotrón funcionará a partir de 2009 y entre algunas de sus posibles aplicaciones podemos mencionar la visualización de procesos biológicos intracelulares, el análisis de virus y proteínas, la mejora de las técnicas de imagen biológica. En el campo de los materiales se podrá, por ejemplo, obtener conocimiento básico de materiales de interés tecnológico como los superconductores, catalizadores o materiales magnetoresistivos. Se han determinado siete líneas básicas de investigación, entre ellas está la microscopía de rayos X, la difracción de polvo de alta resolución, la cristalografía de macromoléculas, espectroscopia de absorción de rayos X, entre otros.

REACH, primer voto plenario en el parlamento Europeo

[M.L-C.] La política europea REACH planteada inicialmente en Octubre de 2003 para reestructurar la legislación Europea en cuanto al registro, evaluación y autorización de sustancias químicas, ha estado sujeta a voto el pasado 17 de Noviembre en Estrasburgo. Unas 30,000 sustancias químicas producidas o importadas en la Unión Europea tendrían que ser registradas en la agencia central de la misma forma que hasta ahora se hace para sustancias tóxicas como las cancerígenas. Las enmiendas a la legislación aprobadas por el parlamento incluyen un compromiso en el cual se reduce substancialmente el número de sustancias químicas que requieren de análisis para su

¹ Expansión, 14/12/2005.

² Science, 2005, 310, 419 y 1402; Nature 2005, 437, 1007; Nature, 2005, 438, 405 y 536.

³ Nature, 2005, 438, 718; news@nature 14/12/2005.

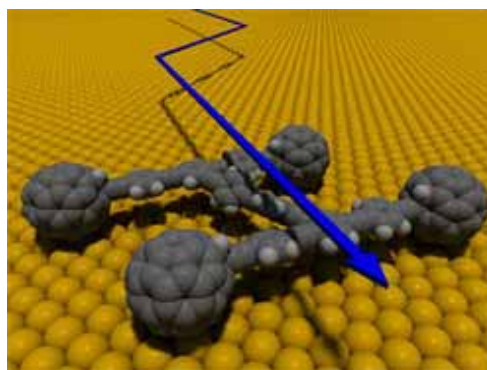
uso y comercialización. Así mismo, las enmiendas simplificarán el registro para cantidades pequeñas de sustancias químicas (de 1 a 10 Ton) favoreciendo así a la industria mediana y pequeña. Mayor flexibilidad tendrá también la propuesta OSOR (One Substance, One Registration) que hace obligatoria la publicación de datos al aportar una opción que permite a las compañías registrar datos individualmente. El borrador de las enmiendas deberá ser ratificado por el Consejo Europeo de Ministros antes de ser aprobado como Ley.

El primer compuesto con un enlace quintuple

[M.A.C.] Investigadores de las universidades de California en Davis y de Missouri-Rolla han sintetizado, por vez primera, un compuesto que presenta un enlace quintuple. Tradicionalmente se había considerado que el máximo orden de enlace era tres, que es en efecto el más alto posible para los elementos de los grupos principales de la tabla periódica. Sin embargo, los elementos de transición pueden tener, desde el punto de vista teórico, enlaces hasta de orden cinco. El primer enlace cuádruple se obtuvo en los años 60 pero la idea de que debería ser posible un enlace quintuple ha tardado otros cuarenta años en hacerse realidad. El compuesto en cuestión es un organometálico con dos átomos de Cr enlazados a una distancia de 1.385 Å. Aunque la disposición no lineal del grupo C-Cr-Cr-C no es la esperada para un enlace quintuple, tanto los datos experimentales como los cálculos apoyan un orden de enlace cinco, es decir, la compartición de cinco pares de electrones en cinco orbitales moleculares enlazantes (1σ , 2π y 2δ) formados por solapamiento de los cinco orbitales d de cada Cr.¹

Nanocoches

[M.L.C.] Científicos de la Universidad de Rice (Texas, EE.UU.) han fabricado el primer nanocoche². La nanomáquina mide entre 3 y 4 nanómetros y esta compuesta sólo “de lo básico”: el chasis con dos ejes y las cuatro ruedas. Los ejes y el chasis están contruidos a partir de átomos de carbón unidos en forma de “H”. Al final de cada eje se ha ensamblado una molécula del conocido fullereno o C₆₀. El Prof. James Tour y su equipo han observado, por medio de un microscopio de efecto túnel, que el nanocoche es capaz de girar sus ruedas sobre una superficie de átomos de oro. Para lograr el movimiento se requirió aplicar temperaturas de 170°C aproximadamente. Por lo que la pregunta es si el movimiento de estos diminutos vehículos es en verdad autónomo o es provocado por el efecto del calor como sucede en tantas otras moléculas. Sin embargo, la posibilidad de utilizar “nanocamiones” o “nanotrenes” para el transporte de material se plantea como una prometedora idea de futuro en el área de construcción nanotecnológica.



El nanocoche compuesto por átomos de carbono unidos en forma de ‘H’ forman el chasis, y moléculas de fullereno C₆₀ las nanoruedas. Imagen de Y. Shira/Universidad de Rice, con permiso de James M. Tour.

Hayabusa en Itokawa

[M.A.C.] La nave japonesa Hayabusa parece haber tenido éxito en su segundo intento por recoger muestras de Itokawa, un pequeño asteroide de 600 metros a 300 millones de Km de la Tierra. La nave emprenderá ahora el regreso a nuestro planeta, para aterrizar con las muestras en un desierto de Australia en el verano de 2007. Sólo entonces se sabrá con seguridad si la misión ha tenido un éxito completo, algo que la agencia espacial japonesa, JAXA, necesita después de fracasos anteriores en una serie de proyectos de alto riesgo y de varios fallos en éste. En todo caso, la misión ha servido para probar la tecnología de motores de propulsión por iones acelerados y ha

¹ T. Nguyen *et al.* Science, 2005, 310, 844; ver también Science, 2005, 310, 796.

² Shiral, Y. *et al.* Nanoletters **2005**, 5 (11) 2330-2334.

transmitido imágenes de alta resolución. El análisis de las muestras debería ayudar a entender por qué el tipo más común de asteroide difiere espectroscópicamente del tipo más común de meteorito y podría dar claves acerca de la formación del sistema solar.

“Lisa, en esta casa se respetan las leyes de la termodinámica”

[M.A.C.] Eso le dijo Homer Simpson a su hija cuando ésta, sumida en una crisis existencial, construyó lo que parecía ser una máquina de movimiento perpetuo. Pues en casa de los Simpson quizá sí, pero en la Oficina Estadounidense de Patentes las cosas no están tan claras. Esta oficina tiene en realidad como norma no conceder patentes que violen las leyes de la física, pero parece que a veces les cuelan algún gol. Es el caso de la patente 6.960.975, que describe un vehículo espacial movido por “un escudo superconductor que altera la curvatura del espacio-tiempo fuera de la nave de una manera que contrarresta la gravedad”.¹ Una máquina antigravitatoria permitiría la construcción de una máquina de movimiento perpetuo, algo para lo que se han presentado al parecer gran cantidad de patentes hasta que en 1911 se reguló que sólo se considerarían en el caso de que un prototipo funcionase durante al menos un año. Es obvio que una patente sobre un cacharro que no funciona porque no puede funcionar no tiene una gran utilidad, pero por otro lado puede dar un certificado de respetabilidad científica a un farsante.

Los Voyager: el viaje que no cesa

[M.A.C.] Aunque no están equipadas con sistemas de propulsión tan sofisticados como los descritos en la noticia anterior, o precisamente por eso, las naves Voyager 1 y 2, lanzadas hace más de un cuarto de siglo, continúan activas, explorando los confines del sistema solar y mandando valiosa información a la tierra. El número del 23 de Septiembre de la revista Science contiene un monográfico sobre lo que se puede esperar próximamente de Voyager 1. En el pasado, Voyager 1 estudió Júpiter, Saturno y sus satélites, descubriendo volcanes en Io, un anillo y un campo magnético en Júpiter, nuevos satélites de Saturno, la existencia de rayos en la atmósfera de Saturno y de nubes en la de Titán, rica en N₂, etc. En la actualidad Voyager 1 ha sobrepasado la región de la onda de choque de terminación (producida por la deceleración del viento solar al encontrar material interestelar) y se encuentra por tanto en la capa más externa de la helioesfera. Voyager 2, que ha explorado todos los planetas gigantes, también se acerca a esa región. En 10 o 20 años ambas se encontrarán en el espacio interestelar.

Titán según Huygens

[M.A.C.] El número del 8 de Diciembre de la revista Nature publica los primeros resultados del análisis de los datos enviados por la sonda Huygens. Esta misión es una colaboración entre la NASA (que construyó la nave Cassini) y la ESA (que construyó la sonda Huygens). El lanzamiento tuvo lugar en 1997 y los objetivos eran investigar Saturno, sus anillos y sus satélites (mediante un conjunto de instrumentos en la nave Cassini) y con más detalle Titán mediante la sonda Huygens, que penetró en la atmósfera del satélite y aterrizó en su superficie el 14 de Enero de este año. Titán tiene una atmósfera formada fundamentalmente por nitrógeno, pero rica también en metano y compuestos orgánicos más complejos. Situado a una distancia del Sol 10 veces mayor que la de la Tierra, se considera que el desarrollo de Titán se congeló en una etapa muy temprana, y su atmósfera puede guardar semejanzas con una atmósfera terrestre primitiva. Debido a su baja temperatura (-179°C en la superficie, según la medición de la Huygens), no hay agua líquida o gaseosa en la atmósfera y su química está dominada por reacciones fotoquímicas que producen una espesa niebla de productos orgánicos complejos, incluyendo compuestos nitrogenados. Esta niebla puede producir una lluvia orgánica sobre la superficie, creando una capa de 1 Km de espesor o más. En la superficie, visible por primera vez a través de los “ojos” de Huygens, existen canales semejantes a los formados por los ríos terrestres y, debido a las bajas temperaturas, podría haber en efecto ríos de metano. Hay indicaciones, además, de la existencia de algún mecanismo de formación continua de este hidrocarburo. En conjunto, los primeros resultados son tan interesantes que parece que habrá que volver.

¹ Nature, 2005, 438, 139.

Unos a la Luna, otros a Marte y otros en órbita terrestre

[M.A.C.] La NASA ha anunciado que en 2018 mandará cuatro astronautas a la Luna en un proyecto que costará 104.000 M\$ y en el que se desarrollará un nuevo sistema de lanzamiento que se usará también para llevar personal y material a la Estación Espacial Internacional. Por su parte, la Agencia Espacial Europea (ESA) recibirá una financiación de 8.255 M€ para los próximos tres años, parte de los cuales se empleará en el programa Aurora. Este tiene como objetivo Marte y comenzará con una misión robótica (ExoMars) en 2011 y con el desarrollo tecnológico para una futura misión de exploración humana. Por su parte, en Octubre la agencia espacial china puso en órbita dos “taikonautas” durante cinco días, dos años después de su primera misión tripulada, que tuvo en órbita a un taikonauta durante 17 horas.¹

¿Sabes aquél que diu que va un matemático....?

[M.A.C.] “¿Por qué la gallina cruzó la cinta de Moebius? Para llegar *al mismo lado*.” Esta pervisión matemática del clásico chiste de la gallina es un buen ejemplo de un tipo de chiste que circula entre matemáticos: los chistes en los que la gracia procede de las matemáticas. Otra categoría la constituyen aquellos chistes en los que la gracia procede de los propios matemáticos, normalmente por sus características distintivas respecto a profesionales más o menos cercanos (“Un ingeniero piensa que sus ecuaciones son una aproximación a la realidad. Un físico piensa que la realidad es una aproximación a sus ecuaciones. A un matemático le importa un bledo”). Un reciente artículo contiene una buena muestra de ambos tipos de chistes, como característica del “folklore matemático”.² Para este redactor (químico) los chistes contenidos van de lo desconcertante y apenas intuible (“what is brown, furry, runs to the sea, and is equivalent to the Axiom of Choice? Zorn’s lemming”) hasta lo desopilante (“what’s purple and commutes? An abelian grape” o “Cuántos matemáticos hacen falta para enroscar una bombilla? 0,99999...”). Por supuesto, hay también chistes referidos a disciplinas matemáticas concretas, y llama la atención la recurrente aparición de un *donut* cuando el chiste se refiere a los topólogos (“Cuántos topólogos hacen falta para cambiar una bombilla? Sólo uno, pero y qué haces con el *donut*?”). Y por si alguien piensa que los matemáticos no tienen mala leche, saquémosles de su error: “Y cuántos géometras hacen falta para lo mismo? Ninguno, no se puede cambiar una bombilla con regla y compás”.

¹ Science, 2005, 310, 1272, Science, 2005, 309, 1975, Nature, 2005, 437, 1075, El País, 7/12/2005.

² P. Renteln, A. Dundes, Notices of the American Mathematical Society, 2005, 52, 24.

ARTÍCULOS

Colaboración para la innovación: estudio y análisis del caso valenciano

José María Guijarro y Jorge¹, Jordi Mauri Castelló² y Felipe Orgaz Orgaz³

¹*Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (A.I.D.O.) y Centro Universitario de Estudios y Técnicas Empresariales Aplicadas (ESTEMA), Apdo. Correos 139, Parc Tecnològic, 46980 Paterna (Valencia)*

Corr-ele: jmgujarro@aido.es

²*Departamento de Organización de Empresas, Economía Financiera y Contabilidad, Universidad Politécnica de Valencia, E.P.S. de Gandía, Carretera Nazaret-Oliva s/n, 46730 Gandía (Valencia)*

Corr-ele: jmauri@omp.upv.es

³*Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Subdirección General de Programación, Seguimiento y Documentación, Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Investigación, Pº de la Castellana, 160, 28071 Madrid*

Corr-ele: felipe.orgaz@min.es

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

© 2005 AACTE

Resumen: En esta investigación se estudia el proceso de colaboración industrial hacia la innovación, considerando que las características territoriales y el organismo con que se coopera son determinantes a efectos de la elección realmente efectuada. El objetivo de este trabajo consiste en detectar las economías externas responsables de dicha decisión, con el fin de configurar una tipología que permita vincularla al espacio geográfico de la Comunidad Valenciana. Para ello, el modelo de estimación propuesto en un modelo de elección (probit) en el que al agente decisorio, en sus alternativas, se le asocia una serie de atributos en función de las cuales se efectuará su elección. Esta investigación ha sido soportada con una encuesta realizada a 600 PYMES valencianas durante los dos últimos años con un índice de respuesta del 90%. La aplicación a la industria valenciana permite profundizar en la conexión entre externalidades de una estructura productiva en la que los sectores tradicionales tienden a una concentración en el territorio y las decisiones en la cooperación hacia la I+D+I están muy sesgadas estructuralmente al entorno de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), predominantes en esta localización.

Palabras clave: *Innovación, externalidad, colaboración, cooperación, empresa, PYME en red*

Abstract: This research study is focused on the process of industrial collaboration towards innovation considering that the geographical characteristics and the collaborating entity are decisive in the decision making process. This research work has been supported by a survey carried out among 600 Valencian SMEs during the last 2 years with a response index of 90%. The objective of this work is to determine the external influencing factors of the decision, with the aim of establishing a methodology to link it to the Valencia region. For this, the proposed model is a selection model in which the decision factor, choice and alternatives are associated to a series of factors which affect the decision. The application of this methodology to the Valencian industry allows analysis of connection between external factors of a productive structure, in which the traditional sectors tend to a geographical concentration (clustering) and the decision to cooperate on R&D are structurally slanted to the environment of the small and medium enterprises (SMEs), predominant in this location.

Keywords: *Innovation, external, collaboration, cooperation, enterprise, SMEs net*

Colaboración para la innovación. Economía de redes.

El entorno empresarial actual ha experimentado un giro cualitativo desde finales de la década de los 80, habiéndose vivido grandes cambios, como la apertura de los mercados, la aparición de una verdadera competitividad global, la desregulación generalizada de los sectores económicos, y una abundancia del capital disponible. Se han experimentado las ventajas y los peligros de una economía verdaderamente global.

La escasez de recursos a la que estructuralmente se enfrentan las PYMEs dificulta que éstas, por sí mismas, estén preparadas para abordar los procesos de cambio estratégico imprescindibles en los actuales y turbulentos escenarios de la nueva economía globalizada. Sin embargo, se da la paradoja de que muchos de los productos manufacturados de calidad, así como gran número de servicios especializados avanzados, son producidos con éxito (en España, Italia, Alemania, Inglaterra, Bélgica, Brasil y determinadas zonas de Estados Unidos), por agrupaciones de PYMEs concentradas geográficamente, operando en red.

La cooperación de las empresas con su entorno es, a la vez, condición previa y consecuencia de la creciente división del trabajo y de la desintegración vertical (véase, por ejemplo, Storper, 1996). En una economía así, la innovación, producción y comercialización de un producto no pueden ser llevadas a cabo por

una única empresa, sino sólo en colaboración con otros agentes y como resultado de la interacción con los mismos. Håkansson/Snehota (1989) han descrito este hecho en la, a menudo citada, frase «no business is an Island». Para este tipo de cooperación se ha impuesto el término «red» (DeBresson/Amesse, 1991). Las redes representan una forma específica de interacción con socios externos (Håkansson, 1987). Reúnen a agentes, recursos y actividades y, por tanto, deben ser considerados como sistemas (Casti, 1995, p. 5).

Las teorías del crecimiento endógeno (Romer, 1986; Rebelo, 1991; Barro y Sala i Martín, 1992) subrayan el hecho de que son el incremento y la gestión de los conocimientos, y el consiguiente desarrollo tecnológico, los verdaderos motores del cambio estratégico localizado. Son ellos los que, frente a la pura y simple acumulación de capitales, desembocan en la innovación de productos y de procesos.

Características de las empresas que realizan innovaciones en colaboración con Organismos Intermedios.

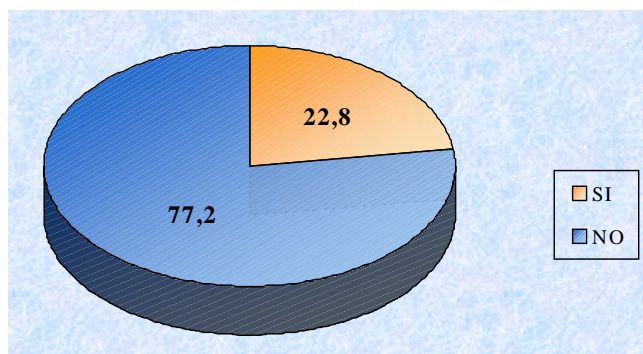
Un elemento fundamental para que las PYMES mejoren su posición competitiva en los mercados es que puedan acceder de forma fácil a servicios técnicos de apoyo a la innovación de diversa índole: (servicios de información tecnológica, canales de transferencia de tecnología, análisis de mercados, etc...). El nivel de calidad, la capacidad técnica, la especialización y la integración de dichos servicios,

COLABORACIÓN PARA LA INNOVACIÓN CON ORGANISMOS INTERMEDIOS

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Total de empresas de la muestra

Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia.

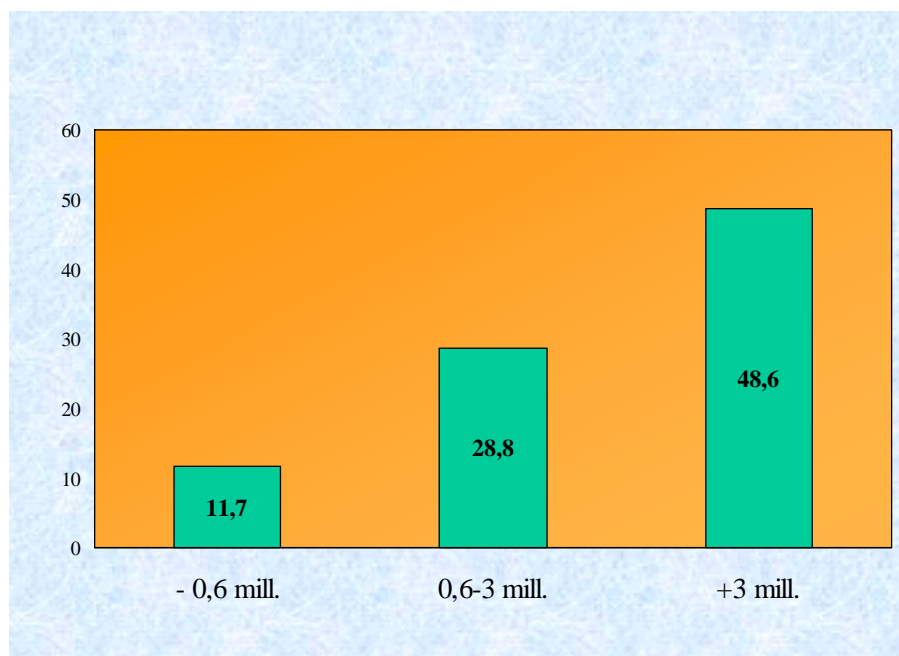
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS QUE REALIZAN INNOVACIONES EN COLABORACIÓN CON ORGANISMOS INTERMEDIOS

Gráfico 2

Distribución por facturación

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que colaboran para la innovación con otros organismos



Fuente: Elaboración propia.

tienen una gran importancia para hacer que dichos servicios resulten más útiles y atractivos para las pequeñas y medianas empresas.

El establecimiento de una cultura de la cooperación y de relaciones estables entre los participantes en una organización en red, tanto de empresas, como de organismos intermedios y/o usuarios, requiere de un proceso de aprendizaje, que permita establecer de qué forma se puede cooperar con mayor eficacia.

En la muestra analizada en el presente trabajo se resalta el “poco uso” (sólo el 22,8%) que la PYME Valenciana hace de la potencialidad de recursos que tiene a su alcance, en cuanto a Organismos Intermedios de Apoyo a la Innovación. (Gráfico 1.)

Es importante remarcar que todas las PYMES en forma genérica (Gráfico 2) realizan en su entorno I+DT, aunque todas las empresas resaltan que no existen en el seno de su empresa suficientes recursos para llevar grandes inversiones en I+DT, sí parece viable el desarrollo de pequeñas innovaciones de forma constante, lógicamente a mayor facturación (+3

millones de euros, 48,6%) mayor potencialidad de recursos.

Todas las empresas de la muestra mencionan que los conocimientos y actividades desarrolladas por Instituciones Públicas, Centros Tecnológicos y departamentos Universitarios hacen que se establezcan colaboraciones que podrían permitirle reducir sus costes internos de I+DT y el riesgo asociado a las mismas.

Las culturas empresariales difieren según los países, pero también lo hacen según los sectores, según ámbitos geográficos más definidos (regiones, ciudades) o según el tamaño de las empresas: no es lo mismo innovar en una industria agroalimentaria en la Comunidad Valenciana de carácter familiar PYME, que en una industria siderúrgica en el País Vasco. Son diferentes los objetivos, las alternativas, los instrumentos, son diferentes los planes, las políticas y las decisiones de I+D interna o externa, importación de tecnologías o de equipos productivos avanzados, etc... Las soluciones óptimas a largo plazo no pueden en ningún caso ser las mismas.

En cambio, los resultados sí son los mismos: las empresas de todo tipo son o no son competitivas, son o no son rentables, crecen, se contraen o desaparecen.

Organismos intermedios relacionados con la Innovación con los que existe colaboración.

Siguiendo a B.A. Lundvall (1992), además de los elementos y estructuras de los Sistemas de Innovación, éstos se caracterizan por las relaciones que se producen entre los citados elementos. Este aspecto es particularmente importante porque, para poder hablar propiamente de un sistema de innovación, es necesario poner en relación los diversos elementos de un entorno y los diferentes entornos entre sí. Para fomentar las interrelaciones y, más aún, la cooperación entre los elementos del Sistema Nacional de Innovación se requiere la puesta en práctica de mecanismos adecuados.

En España se ha producido desde comienzos de la década de los años ochenta una proliferación de organismos intermedios, generalmente de ámbito regional, que se caracterizan por una multiplicidad en su tipología como resultado de ámbitos de especializaciones y actuación muy diversos.

Así, la infraestructura técnica de apoyo a la innovación en las PYMEs existente en nuestro país abarca desde las propias Agencias de Desarrollo Regional hasta las oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs), pasando por las Sociedades de Desarrollo Regional (SODIS), Institutos y Centros Tecnológicos,

Centros de Servicios Tecnológicos (Centros de Diseño, etc...), Centros Europeos de Apoyo a la Innovación (CEEIs), Parques Tecnológicos, Parques Científicos y Laboratorios de Ensayos.

En este contexto, la articulación de sistemas y procedimientos de trabajo en red permiten ampliar el potencial de intervención de estas entidades, reforzando su capacidad técnica y tecnológica sin cuestionar su especialización (sectorial, innovadora, tecnológica, etc...), y su capacidad de interconexión con las empresas, especialmente con las pequeñas y medianas empresas. Además, permite que los vacíos existentes en la oferta se puedan cubrir sin tener que recurrir siempre a la creación de nuevas entidades intermedias. La mejora de la oferta de servicios frente a los ya existentes y la racionalización en el uso de los recursos pueden permitir un aumento de la cobertura territorial y sectorial importante sin un incremento equivalente de la inversión pública.

Como es natural, los distintos tipos y objetivos de los centros u organismos componentes de una red tecnológica condicionan el carácter y la identidad de la misma. Teniendo en cuenta los elementos constituyentes y los distintos objetivos de la red dentro del campo tecnológico, se puede ensayar la siguiente tipología (basada parcialmente en la apuntada por la Comisión Económica Europea en 1994):

- Red de centros que ofrecen servicios sin especificaciones explícitas de la industria destinataria. El acento está puesto en la promoción de actividades de transferencia

SERVICIOS ESPECÍFICOS MÁS FRECUENTES EN LOS RTAC EUROPEOS

Fuente: Institut Català de Tecnologia.

1-Servicios de transferencia de información	2-Servicios de transferencia de tecnología	3-Servicios de captación personal	4-Servicios especializados
Seminarios y Workshops	Visitas técnicas	Formación técnica	Gestión programas públicos
Promoción de tecnología	Auditorías tecnológicas	Intercambio de personal	Auditorías de calidad y medio ambiente
Acceso a base de datos	Investigación de productos y procesos	Acuerdos Universidad Empresa	Centros de demostración
Newsletters	Brookering de transferencia tecnológica	Intermediación empresa recursos I+D	Asesoramiento financiero
Normas técnicas	Asesoramiento tecnológico	Selección personal técnico	Registro de servicios de Consultoría

- de tecnología de universidades y centros de investigación.
- Red de centros que ofrecen servicios especializados con una cobertura sectorial amplia. El acento está puesto en las actividades de difusión tecnológica, con impacto en empresas de múltiples sectores, de tecnologías como las de la información.
 - Red de centros que ofrecen servicios especializados con también una alta especialización sectorial. El acento está puesto en múltiples actividades vinculadas con el sector en cuestión, pero en una familia reducida de tecnologías: desarrollos tecnológicos, transferencia de tecnología, actividades de difusión tecnológica, información de producción y de mercado, etc..
 - Red de centros que ofrecen un paquete de servicios integrados a partir de una base fundamentalmente territorial. El acento es también de carácter múltiple, como el mencionado en el tipo anterior.
- RTAC (Regional Technology Advisory Centres): Redes constituidas por Centros Regionales de Ayuda a la Empresa, que realizan tareas de información, fomento, etc., para las PYMES.
 - RTO (Research and Technology Organization): Redes formadas por Organismos de Investigación Tecnológica, que articulan la capacidad de investigación.
 - CES (Consulting and Engenniering Service): Redes formadas por entidades que suministran servicios de consultoría e ingeniería a las empresas.

En la tabla de la página anterior se muestra, como ejemplo de servicios ofertados, el caso de los RTAC europeos.

En la Comunidad Valenciana existe la peculiaridad de la Red de Institutos Tecnológicos de la Generalitat Valenciana (REDIT) que conforman una red de centros formada por 16 Institutos Tecnológicos, la mayoría de ellos especializados en los diversos sectores industriales característicos de la Comunidad Valenciana y algunos orientados hacia áreas de nuevas tecnologías de aplicación horizontal: Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE), Asociación de Investigación de las Industrias de la Construcción (AIDICO), Asociación de Investigación y Desarrollo en

Por lo que se refiere a las redes que se podrían denominar “puras” diversos análisis realizados en el ámbito comunitario han utilizado una clasificación relativamente diferente a partir de constatar la existencia de diversos tipos de redes especializadas, tales como:

ORGANISMOS INTERMEDIOS RELACIONADOS CON LA INNOVACIÓN CON LOS QUE EXISTE COLABORACIÓN

Distribución por facturación

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 1

	TOTAL	FACTURACIÓN ANUAL		
		< 0,6 mill.	0,6 a 3 mill.	> 3 mill.
Institutos Tecnológicos	82,0	71,4	81,8	86,1
Universidad	27,8	10,7	27,3	47,2
Otros centros no públicos	9,0	21,4	7,3	5,6
Otros centros públicos de I + D	3,0	7,1	1,8	2,8
Ninguno	1,5	0,0	1,8	0,0
N.s./n.c.	0,8	0,0	0,0	2,8

Fuente: Elaboración propia.

ORGANISMOS INTERMEDIOS RELACIONADOS CON LA INNOVACIÓN CON LOS QUE EXISTE COLABORACIÓN

Distribución por carácter innovador

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 2

	CARÁCTER INNOVADOR			
	TOTAL	Producto	Proceso	Ambas
Institutos Tecnológicos	82,0	86,7	78,4	85,7
Universidad	27,8	43,3	21,6	35,7
Otros centros no públicos	9,0	10,0	11,8	7,1
Otros centros públicos de I + D	3,0	0,0	2,0	14,3
Ninguno	1,5	0,0	0,0	7,1
N.s./n.c.	0,8	0,0	2,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

ORGANISMOS INTERMEDIOS RELACIONADOS CON LA INNOVACIÓN CON LOS QUE EXISTE COLABORACIÓN

Distribución por provincias

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 3

	PROVINCIAS			
	TOTAL	Alicante	Castellón	Valencia
Institutos Tecnológicos	82,0	82,9	93,8	79,3
Universidad	27,8	8,6	50,0	31,7
Otros centros no públicos	9,0	5,7	6,3	1,2
Otros centros públicos de I + D	3,0	11,4	0,0	9,8
Ninguno	1,5	0,0	0,0	2,4
N.s./n.c.	0,8	0,0	0,0	1,2

Fuente: Elaboración propia.

las Industrias del Mueble y Afines (AIDIMA), Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen (AIDO), Asociación de I las Industrias del Mueble y Afines (AIDIMA), Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen (AIDO), Asociación de Investigación de la Industria del Juguete, Conexas y Afines (AIJU), Asociación de Investigación de la Industria Metal-Me-

cánica, Afines y Conexas (AIMME), Asociación de Investigación de Materiales Plásticos (AIMPLAS), Asociación de Investigación de la Industria Agroalimentaria (AINIA), Asociación de Investigación de la Industria Textil (AITEEX), Instituto Español del Calzado y Conexas (INESCOP), Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Instituto Técnico del

MOTIVOS QUE IMPULSAN LA COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO O INTRODUCCIÓN DE INNOVACIÓN

Distribución por facturación

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 4

	TOTAL	FACTURACIÓN ANUAL		
		< 0,6 mill.	0,6 a 3 mill.	> 3 mill.
Falta de conocimientos o dificultades para el acceso a la información necesaria	39,1	39,3	45,5	30,6
Falta de infraestructuras en la empresa	26,3	14,3	23,6	38,9
Falta de personal específico en la propia empresa	20,3	39,3	12,7	19,4
Insuficiencia de recursos económicos para la Investigación y Desarrollo	17,3	10,7	16,4	16,7
Permitir el acceso a subvenciones públicas	6,0	3,6	12,7	0,0
N.s/n.c.	1,5	0,0	1,8	2,8

Fuente: Elaboración propia.

MOTIVOS QUE IMPULSAN LA COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO O INTRODUCCIÓN DE INNOVACIÓN

Distribución por carácter innovador

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

TABLA 5

	TOTAL	CARÁCTER INNOVADOR		
		Producto	Proceso	Ambas
Falta de conocimientos o dificultades para el acceso a la información necesaria	39,1	23,3	49,0	42,9
Falta de infraestructuras en la empresa	26,3	30,0	25,5	21,4
Falta de personal específico en la propia empresa	20,3	30,0	17,6	28,6
Insuficiencia de recursos económicos para la Investigación y Desarrollo	17,3	20,0	9,8	7,1
Permitir el acceso a subvenciones públicas	6,0	3,3	7,8	0,0
N.s/n.c.	1,5	0,0	2,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

Envase, Embalaje y Logística (ITENE), Instituto Tecnológico Eléctrico (ITE), la Asociación para la Promoción del Diseño Cerámico (ALICER) que está en proceso de unión con el ITC (Instituto Tecnológico de la Cerámica), el Instituto Tecnológico de la Empresa (ITEM) y el Instituto Tecnológico de Informática (ITI).

Se configuran como Asociaciones Empresariales de Investigación, relacionadas con los sectores industriales más importantes de la región, junto con algunas actividades horizontales de especial relevancia tecnológica o estratégica.

MOTIVOS QUE IMPULSAN LA COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO O INTRODUCCIÓN DE INNOVACIÓN

Distribución por provincias

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

TABLA 6

	TOTAL	PROVINCIA		
		Alicante	Castellón	Valencia
Falta de conocimientos o dificultades para el acceso a la información necesaria	39,1	40,0	31,3	40,2
Falta de infraestructuras en la empresa	26,3	20,0	37,5	26,8
Falta de personal específico en la propia empresa	20,3	22,9	25,0	18,3
Insuficiencia de recursos económicos para la Investigación y Desarrollo	17,3	20,0	12,5	17,1
Permitir el acceso a subvenciones públicas	6,0	11,4	0,0	4,9
N.s/n.c.	1,5	0,0	0,0	2,4

Fuente: Elaboración propia.

ORGANISMOS QUE HAN CONTRIBUIDO CON AYUDAS Y SUBVENCIONES A LA INTRODUCCIÓN O DESARROLLO DE INNOVACIONES

Distribución por facturación

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 7

	TOTAL	FACTURACIÓN ANUAL		
		< 0,6 mill.	0,6 a 3 mill.	> 3 mill.
Generalitat Valenciana	81,6	80,6	72,5	87,9
Gobierno Central Ministerios u otros organismos nacionales	20,2	9,7	20,0	33,3
Unión Europea	6,1	9,7	0,0	12,1
Ayuntamientos o Diputaciones	2,6	3,2	5,0	0,0
Sociedad Garantía Recíproca	1,8	0,0	5,0	0,0
Otros gobiernos autónomos	0,9	0,0	2,5	0,0
Cámara de Comercio	0,9	0,0	2,5	0,0
OTROS	0,9	3,2	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

ORGANISMOS QUE HAN CONTRIBUIDO CON AYUDAS Y SUBVENCIONES A LA INTRODUCCIÓN O DESARROLLO DE INNOVACIONES

Distribución por carácter innovador

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

Tabla 8

	CARÁCTER INNOVADOR			
	TOTAL	Producto	Proceso	Ambas
Generalitat Valenciana	81,6	76,0	88,4	85,7
Gobierno Central Ministerios u otros organismos nacionales	20,2	28,0	16,3	28,6
Unión Europea	6,1	8,0	4,7	14,3
Ayuntamientos o Diputaciones	2,6	0,0	4,7	0,0
Sociedad Garantía Recíproca	1,8	0,0	0,0	7,1
Otros gobiernos autónomos	0,9	0,0	2,3	0,0
Cámara de Comercio	0,9	4,0	0,0	0,0
OTROS	0,9	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

Organismos que han contribuido con ayudas y subvenciones a la introducción o desarrollo de innovaciones.

El destino sectorial de los fondos procedentes de la Administración Central (PNID y CDTI), resulta altamente concentrado en la economía valenciana. Son fundamentalmente los sectores Agroalimentario, Cerámico y, en menor medida, Metalmecánico y Químico los que absorben la mayor parte de dichos recursos. La otra cara de esta situación la constituye el hecho de que la mayor parte de los sectores tradicionales de la *Comunidad Valenciana* (calzado, textil, mueble, etc..) tienen una baja presencia en estos programas, resultado de la debilidad de sus actividades tecnológicas y también de una cierta inadecuación de los mismos a su realidad.

Análisis cuantitativo del trabajo empírico

Se han realizado una serie de estimaciones econométricas sencillas que se adecuan tanto a los objetivos de establecer regularidades causales en los patrones de cooperación entre las empresas como al tipo de datos (esencialmente discretos) de los que partimos. Para ello, se han efectuado una serie de estimaciones de modelos Probit (puesto que es particularmente ade-

cuado para datos experimentales, y es útil para las situaciones en las que se dispone de una respuesta dicotómica que se piensa puede estar influenciada o causada por los niveles de alguna o algunas variables independientes) en los que el objeto de estudio será la cooperación de las pequeñas y medianas empresas industriales valencianas con los distintos ámbitos de los que disponemos información en la encuesta realizada. La investigación se ha centrado en esta parte en los procesos de cooperación tanto con Organismos Intermedios como con otras empresas, construyendo una serie de variables dependientes que, en esquema, se encuentran recogidas en la tabla 10.

Las variables explicativas del proceso cooperador utilizadas en las estimaciones podemos clasificarlas en dos grandes bloques según se refieran al proceso de gestión de la innovación o a las características estructurales de la empresa. Un primer bloque de variables describen rasgos estructurales genéricos de la empresa relacionados con su tamaño, su antigüedad, forma jurídica y localización (tabla 11).

El segundo gran bloque de variables explicativas empleadas para explorar los determinantes de la cooperación para la innovación son las relacionadas con la gestión de la inno-

ORGANISMOS QUE HAN CONTRIBUIDO CON AYUDAS Y SUBVENCIONES A LA INTRODUCCIÓN O DESARROLLO DE INNOVACIONES

Tabla 9

Distribución por provincias

Unidad: Porcentajes verticales

Base: Empresas que afirman que hay colaboración (Multirrespuesta)

	PROVINCIA			
	TOTAL	Alicante	Castellón	Valencia
Generalitat Valenciana	81,6	77,4	94,1	80,3
Gobierno Central Ministerios u otros organismos nacionales	20,2	19,4	23,5	19,7
Unión Europea	6,1	6,5	17,6	3,0
Ayuntamientos o Diputaciones	2,6	6,5	0,0	1,5
Sociedad Garantía Recíproca	1,8	3,2	0,0	1,5
Otros gobiernos autónomos	0,9	0,0	0,0	1,5
Cámara de Comercio	0,9	3,2	0,0	0,0
OTROS	0,9	0,0	0,0	1,5

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLES DEPENDIENTES

Resumen de Variables Dependientes

Tabla 10

COOPBIN	Cooperación con algún Organismo Intermedio o Empresa
COOPOOII	Cooperación con Organismos Intermedios
COOPPUB	Cooperación con Organismos Intermedios distintos de Institutos Tecnológicos, Universidades y Otros Centros.
COOPEMP	Cooperación de la empresa con otras empresas
COOPVERT	Cooperación Vertical con Proveedores o Clientes
COOPHOR	Cooperación Horizontal con Competidores o Institutos Tecnológicos

VARIABLES EXPLICATIVAS ESTRUCTURALES

Resumen de Variables Explicativas Estructurales

Tabla 11

Variables genéricas:

NTRAB	Tamaño de la empresa por su nivel de contratación
NTRBSQ	Forma cuadrática del tamaño de la empresa
ANTEMP	Antigüedad de la empresa
SOCSA	Forma jurídica de Sociedad Anónima
PROV1	Localización física de la empresa en Alicante
PROV2	Localización física de la empresa en Valencia
PROV3	Localización física de la empresa en Castellón

Variables específicas:

EXP	Actividad exportadora
KEXTH	Presencia de capital extranjero en la propiedad de la empresa
PRPRAL	Dependencia de la empresa de su producto principal
SKILL	Cualificación laboral de los trabajadores de la empresa.
CARGOSH	Profesionalidad en la gestión de la empresa

VARIABLES DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

Resumen de Variables Explicativas de Gestión de la Innovación

Tabla 12

Estructura Empresarial de I+D:	
AYUDAS	Existencia de ayudas públicas para la innovación
PROTlegH	Protección legal de las innovaciones de la empresa
PROTstratH	Protección estratégica de las innovaciones de la empresa
INVBAS	Índice de investigación básica de la empresa
PERMRD	Existencia de estructuras permanentes de I+D
GTOINNOV	Importancia relativa de los Gastos en Innovación
Fuentes de Información para la Innovación:	
INSPILLH	<i>Incoming spillovers</i>
INFOINTH	Importancia de las fuentes de información internas
INFOOIIH	Importancia de los OOII como fuentes de información
INFOEMPH	Importancia de las fuentes empresariales de información
Barreras a la Innovación:	
COSTH	Importancia relativa de los costes como barrera a la innovación.
RIESGOH	Importancia relativa del riesgo como barrera a la innovación
TECNOHH	Importancia relativa de las barreras tecnológicas a la innovación
INCERTH	Importancia relativa de la incertidumbre como barrera a la innovación
Índices sectoriales:	
IPROTlegH	Media sectorial de PROTlegH
IPROTstratH	Media sectorial de PROTstratH
ISPILLH	Media sectorial de INSPILLH

vacación, tal y como refleja el cuadro resumen que se muestra en la tabla 12, entre las que establecemos cuatro tipos distintos de variables, relativas a la estructura de I+D de la empresa, a las fuentes de información de la misma, a las principales barreras a la innovación y, por último, tres variables sectoriales.

Resultados y discusión

Podemos interpretar los datos obtenidos del trabajo empírico resaltando los siguientes resultados generales:

En la decisión de cooperar o no hacerlo, la intervención pública juega un papel clave en la decisión de las empresas, tanto por la existencia de ayudas o subvenciones públicas como por la importancia de los organismos intermedios como fuente de información (recogida en las variables AYUDAS y INFOOOII, respectivamente). La variable AYUDAS tiene el nivel de significatividad más alto de todas las explicativas y signo positivo, apuntando a que la presencia de ayudas públicas condiciona positivamente la decisión de cooperar. En este sentido, es necesario apuntar que podría argumentarse que las empresas cooperan para poder recibir las ayuda y por tanto las dos variables se determinan endógenamente. Para evitar este

problema se incluyó en el cuestionario una pregunta en este sentido que nos permite descartar la existencia de cooperación para percibir las ayudas públicas. En la encuesta se incluía como una de las posibles motivaciones que impulsaban la cooperación (con Organismos Intermedios o empresas, respectivamente) la de "Permitir el acceso a las subvenciones públicas". Esta opción es señalada como relevante en una proporción tan baja de casos que nos permite descartar la endogeneidad de ambas variables¹.

La única fuente de información que afecta de manera significativa a la probabilidad de cooperar es la variable INSPILLH (que recoge la existencia de *incoming spillovers* -cursos y seminarios, revistas y ferias como fuente de información para empresas), mientras que tanto los OOII como las fuentes empresariales o internas no tienen niveles de significatividad apreciables.

¹ Adicionalmente, realizamos tests no paramétricos que comparaban la submuestra de empresas que sí cooperaban con la que no lo hacían y se rechazaba que hubiera diferencias significativas en lo relativo a la variable AYUDAS (Mann Whitney, $pvalue < 1\%$).

Ningún otro grupo de variables aparece como significativas en este proceso de decisión. Ni las estructurales genéricas (antigüedad, tamaño, forma jurídica, localización) ni la mayoría de las específicas (en concreto la presencia de capital extranjero en la propiedad de la empresa, la dependencia en la producción, el nivel de cualificación de la mano de obra) tienen niveles de significatividad inferiores al 10%. Marginalmente, las variables relativas a la actividad exportadora (variable EXP) y a la profesionalidad en la gestión (variable CARGOS) tienen coeficientes positivos en ambos casos y significativos al 10%. Por su parte, ninguna de las variables que recogen las barreras a la innovación ni las sectoriales son significativas.

En la decisión de con quién cooperar, los resultados cambian significativamente según el ámbito de la cooperación, aunque podemos establecer un patrón de cuáles son las variables más significativas por grupos de variables:

Dentro del grupo de variables estructurales, las únicas variables explicativas que modifican significativamente la probabilidad de entablar proyectos de cooperación son las relativas a la presencia de capital extranjero (variable KEXT) para el caso de los proyectos de cooperación con otras empresas (signo positivo) y dentro de los distintos tipos de cooperación con empresas, en el caso de la cooperación vertical (con clientes y proveedores), siendo en ambos casos significativa al 5%, y la variable relativa al nivel de profesionalización en la gestión, que también modifica significativamente la probabilidad de establecer proyectos de cooperación con empresas en general y con clientes y proveedores en particular (COOPVERT). De manera contraintuitiva el signo del coeficiente es positivo en ambos casos, lo que parecería apuntar en la dirección de que aquellas empresas en las que son los mismos propietarios los que las gestionan (valores superiores de CARGOSH) la probabilidad de establecer proyectos de cooperación con otras empresas aumenta. Este hecho puede tener que ver con el tamaño de la mayor parte de las empresas de la muestra analizada (pequeñas y medianas). Ni la actividad exportadora ni la dependencia del producto principal, ni la cualificación laboral de los trabajadores de la empresa tienen efecto significativo alguno en la decisión de con quién cooperar. De manera poco sistemática, la forma jurídica (variable SOCSA) y la localización territorial de la empresa (variables PROV1 y 2) tienen niveles de significatividad

apreciables y signo positivo para el caso de las estimaciones realizadas sobre cooperación con OOII (para la primera) y con empresas (en el segundo). La única barrera a la innovación que parece afectar significativamente en algún caso es la de los costes técnicos (negativamente en el caso de la cooperación vertical), lo que apunta en la dirección de que ese tipo de proyectos de cooperación dependen críticamente de la viabilidad técnica de los mismos.

Dentro de las variables de gestión de la I+D, sólo la variable PERMRD y la variable PROTSTRAT juegan un papel muy significativo (niveles de significatividad al 1 o al 5%). La primera condiciona positivamente la decisión de establecer proyectos de cooperación con organismos intermedios distintos de los centros de investigación, en su inmensa mayoría con Centros Públicos (Universidades, fundamentalmente). De esta manera, el mantenimiento de estructuras permanentes de investigación (bajo la forma de departamento de I+D o de métodos de planificación de las innovaciones de largo plazo) afecta muy significativamente a la probabilidad de que la empresa coopere en este ámbito concreto. Por su parte, la utilización de métodos de protección estratégicos aparece como una variable explicativa significativa de la decisión de cooperar verticalmente: aquellas empresas que protegen estratégicamente sus innovaciones son las que más cooperan verticalmente. De manera simétrica, ni los métodos de protección legal, ni el índice de investigación básica ni los niveles de gasto en innovación presentan un patrón claro en las decisiones de con quién cooperar. Resulta especialmente significativa la ausencia de la variable AYUDAS en cualquiera de los tipos de cooperación. Dicho de manera sencilla, la existencia de subvenciones públicas es el primer determinante de cooperar o no hacerlo, pero no afecta significativamente a la decisión de con quién hacerlo.

Por último, las variables que más influyen en este segundo tipo de decisión son las ligadas a las fuentes de información para la innovación. En primer lugar, la variable INFOOOII juega un papel marcadamente distinto si el ámbito de la cooperación es el de los OOII o es el de las empresas. Mientras resulta una variable poco significativa para la decisión de cooperar con Organismos Intermedios, es la variable más significativa en el caso de cooperación con empresas: determina negativamente la cooperación vertical y positivamente la hori-

zontal lo que se debe a que la cooperación horizontal incluye la cooperación con Institutos Tecnológicos (con un resultado agregado para todo tipo de empresas que es negativo y muy significativo). Cuanto más depende la información de los OOII, menos cooperan verticalmente o con otras empresas, aunque cuando analizamos la cooperación horizontal, el signo que prevalece es el que obteníamos para la decisión de cooperar (positivo). Un patrón parecido se obtiene para el caso de la variable INSPILL, aunque los niveles de significatividad son inferiores: el signo es positivo para la cooperación horizontal y con OOII distintos a los Institutos Tecnológicos, pero negativo para la cooperación con otras empresas. Las fuentes de información interna, tal y como están descritas originalmente en la encuesta, se presentan como una variable que condiciona negativamente la cooperación con otras empresas y con proveedores y clientes: cuanto más depende una empresa de sus fuentes internas para innovar, menos coopera en este ámbito.

Conclusiones

En la valoración que las PYMES encuestadas otorgan a la utilidad de diversos mecanismos inductores de la innovación destacan cursos y seminarios, identificándose como oportunidades tecnológicas, así como la difusión de noticias tecnológicas como principales actividades que inducen la innovación, seguidos de otros mecanismos tales como el intercambio de experiencias con otros empresarios, la información sobre las tecnologías disponibles y la identificación de necesidades tecnológicas.

Por otro lado, hay que señalar que la importancia concedida a otros posibles mecanismos inductores de la innovación, como la gestión de la investigación bajo contrato o los foros y conferencias, es bastante menor, quedando estas actividades en los últimos lugares de ranking.

Puede deducirse, en consecuencia, que las PYMES encuestadas consideran que las principales actividades inductoras de la innovación son aquellas que les facilitan información completa y exhaustiva sobre qué tecnologías existen y para qué sirven o qué problemas pueden resolver, con el fin de poder identificar de forma sencilla aquellas tecnologías que mejor se adecuan a las necesidades específicas de la empresa. Es decir, valoran

especialmente aquellas actividades o mecanismos específicos de profundización en la innovación frente a actividades más genéricas de difusión, como podría ser la asistencia a foros y conferencias o el contacto con los medios de comunicación.

Es importante resaltar el escaso interés relativo de las PYMES en la participación en posibles acciones de colaboración en materia de I+DT, dada la baja valoración que conceden a la gestión de la I+D bajo contrato, siendo ésta una de las principales vías de acceso a la innovación para un gran número de PYMES europeas con pocas posibilidades de desarrollar internamente la I+D.

De todo lo anterior se infiere una actitud preventiva por parte de las PYMES, en lo que a la innovación se refiere y pone de manifiesto una escasa cultura tecnológica generadora de una actitud innovadora, que parte de la propia empresa. Es por esto que en la última década hayan surgido multitud de Organismos Intermedios de apoyo a la pequeña y mediana empresa para fomentar su carácter tecnológico y/o innovador.

El planteamiento de un conjunto de líneas de actuación que puedan apoyar el trabajo en red desarrollado por organismos intermedios de carácter tecnológico y/o innovador de apoyo a la pequeña y mediana empresa, necesita de algunos elementos conceptuales de referencia que enmarquen las hipótesis a contrastar en la búsqueda de líneas de acción pertinentes en el proceso de construcción o consolidación, objeto de análisis: las redes territoriales de organismos intermedios de apoyo a la innovación, como es el caso de IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana) , de la Consellería de Empresa, Universidad y Ciencia de la Generalitat Valenciana.

De los datos recogidos, se deduce que las empresas valencianas, no suelen incluir las políticas de I+D en sus programas corrientes de inversión, sino que, por el contrario, inician una actividad tecnológica cuando apremia una necesidad y ven peligrar su continuidad o supervivencia. Esta actitud confirma la versión según la cual las empresas de nuestra Comunidad se orientan preferentemente hacia una rentabilidad inmediata en lugar de consolidar su estabilidad a largo plazo incrementando su productividad vía innovaciones de proceso o mejorando su competitividad mediante el lanzamiento de nuevos productos.

Bibliografía

- BANKBOSTON (1997), MIT: The Impact of Innovation, Massachusetts.
- BARCELÓ, M. (1994). "Innovación tecnológica en la industria: Una perspectiva española". Llibres dels Quaderns de Tecnologia, Beta E.Editorial
- Barro, R. y Sala i Martín, X. (1992). "Convergente", *Journal of Political Economy*, 100, pp. 223-251.
- BECATTINI, G. (1996). "Sistemas productivos locales y mercados globales". Revista de Investigación Comercial, nº 754
- BENKO, G.; LIPIETZ, A. (1994). "Las regiones que ganan". Edicions Alfons el Magnànim. Valencia.
- BRU PARRA, S.(1991): " La industria Valenciana: Evolución reciente ", Economía industrial, Ministerio de Industria y Energía.
- BUESA, M Y MOLERO, J. (1990) *Innovación industrial y dependencia tecnológica en España* EUDEMA, Madrid.
- CASTI, J. L. (1995): «The Theory of Networks», en Batten, D.; Casti, J. y Thord, R. (eds.): *Networks in Action. Communication, Economics and Human Knowledge*, Berlín, Springer, pp. 3-24.
- CDTI "Sistemas Regionales de Innovación. Las Regiones Objetivo 1 en el contexto Nacional y Europeo" Cuadernos CDTI, nº 5. Madrid
- EPOC (1991) *El sistema Español de Ciencia y Tecnología. Análisis y Evaluación de la Política Científica Española*, Salamanca, Evaluación de Políticas Científicas, Universidad de Salamanca, Septiembre).
- ESCORSA, P Y PÉREZ, A. (noviembre-diciembre, 1984) "Actividades de I+D y rentabilidad de la industria española". Economía industrial, 240, , pp.151-161.Madrid.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (1991). " Industria: innovación y tecnología". En: Honrubia, J., Bernabé, J.M., Ortí, A. y Tomás, J.A. (editores). La Comunidad Valenciana en l'Europa Unida Innovació i Tecnologia (Vol.VIII). Generalitat Valenciana. Valencia.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., CONESA, F., GAREA, M., CASTRO, E., GUTIÉRREZ, A., BODEGAS, M.A. (1996):"Estructuras de interfaz en el Sistema español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología". Centro de Transferencia de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- FREEMAN, C. (1998). The economics of technical change. Publicado en Archibugi, D. y Michie, J. (eds.) *Trade, Growth and Technical Change*, Cambridge University Press. (Traducción al español en www.cotec.es)
- HÅKANSSON, H. y SNEHOTA, I. (1989): «No Business is an Island: The Network Concept of Business Strategy», *Scandinavian Journal of Management*, 5, pp. 187-200.
- KOSCHATZKY, K. (2002): «Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación», *Economía Industrial*, 346, pp. 15-26.
- LA ROCA F; SÁNCHEZ, A. (1988): " Aspectos territoriales de la política tecnológica en el País Valenciano: Apuntes para un debate " XIV Reunión de Estudios Regionales, Málaga.
- LUNDEVALL, B.A. (1992), "National Systems of Innovation, Printer", Londres.
- OCDE (1996). The Knowledge-based Economy. Ref. nº OCDE/GD(96)102.París.
- ORMALA, E (1998). Nouvelles orientations de la politique technologie- L' exemple de la Finlande. STI Revue. No 22 pp.320-326
- PYKE, F.; SENGENBERGER, W. (1992). "Industrial districts and Local Economic Regeneration". International Institute for Labour Studies, Geneve.
- Rebelo, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy* , 99, pp. 500-521.
- Romer, P. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037
- STORPER, M. (1996): «Innovation as Collective Action: Conventions, Products and Technologies», *Industrial and Corporate Change*, 5, pp. 761-790.

EL RINCÓN PRECARIO

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

[R.G.] Como cada año, la gota fría nos anunció la llegada del otoño. Hemos desempolvado los chubasqueros y nos hemos preparado para la llegada del frío. La pregunta que queda sin resolver es si la bajada de temperaturas se verá reflejada en los ánimos de los investigadores precarios de este país, tan caldeados en los meses anteriores. A tenor de lo que he ido observando, yo diría que los vientos de guerra están relajándose, pero más por hastío que por que las tensiones se hayan enfriado. Todos lo hemos experimentado en nuestras propias vidas: no es posible mantener la pasión de forma ininterrumpida, pero los sentimientos permanecen de estación en estación, madurando con el paso de los años. Puede parecer un comienzo demasiado filosófico para un Rincón Precario... pero es como una terapia: si dejo de filosofar, me torno más pesimista y hasta me aburre un poco pensar que, una entrega más, todo sigue igual. Tengo la sensación de que podría reutilizar alguno de mis escritos anteriores y no iba a notarse demasiado... Los protagonistas son los mismos, los problemas a resolver también. Este sólo va a ser un capítulo más de "La Historia Interminable". Pero, como me consta que hay gente a quien le gusta ver reflejada su realidad de cada día en estas líneas trimestrales, voy a tratar de recargar las baterías y proceder a contaros cómo, el que prometía ser un otoño caliente, ha acabado aguando los ánimos del más pintado.

Seguimos con lo mismo: La reforma del Estatuto del Becario y otras perlas cultivadas

¿Quién no conoce, a día de hoy, las reivindicaciones de la FJI/Precarios? Desde que la federación fue creada, hace ya un lustro, no han dejado de presentar en todos los foros científicos, políticos y sociales sus reivindicaciones básicas, ya expresadas en su "Manifiesto por la Investigación"¹, en la que denunciaban la falta de consideración hacia los investigadores en fases iniciales, escasa inversión en I+D, ausencia de un diseño adecuado de la Carrera Investigadora, y ausencia de planificación de política científica a largo plazo. A pesar de que durante estos años han elaborado documentos en los que presentaban propuestas para subsanar las cuatro carencias arriba mencionadas (*Carrera Investigadora en España: deficiencias y propuestas; La situación en España de los Investigadores en Fase Inicial: un estudio comparativo con respecto a Europa; Estudio de la Situación del PIFP en las Universidades Españolas; Estudio bibliométrico de la producción científica del Personal Investigador en Formación y Perfeccionamiento en España*, entre otros)², en muchos ámbitos profesionales y políticos suele únicamente asociárseles con la lucha por mejorar sus condiciones de trabajo. Tanto es así, que al Sr. Carlos Martínez, Presidente del CSIC, en su última comparecencia en la Comisión de Educación y Ciencia del Congreso se le escapó un consejo un tanto paternalista y fuera de tono: que debían preocuparse más por ser los mejores investigadores y defender alzas presupuestarias que benefician a la ciencia sin centrarse tanto, a su edad, en derechos como el paro.³ El Sr. Martínez trató luego de matizar sus palabras, pero queda constancia de ellas en el diario de sesiones del Congreso. Teniendo en cuenta que presume de preocuparse mucho por lo becarios, supongo que debemos asumir que en realidad sus palabras sólo fueron un acto reflejo, reflejo de una mentalidad que no quiere reconocer pero que está muy extendida, de acuerdo con la cual los Investigadores en Fases Iniciales son unos privilegiados porque hacen lo que les gusta, su precariedad es como una "mili" que hay que pasar y, yendo un poco más lejos, el que reivindica es que no trabaja. Lo curioso es que, en este mismo trimestre, ha sido aprobada una Ley que permitirá a los políticos y sindicalistas con dedicación exclusiva cobrar del paro cuando no accedan a él de forma voluntaria⁴ (o sea, cuando no ganen las correspondientes elecciones). Los políticos sí, los científicos "jóvenes" (y no tan jóvenes) no... como si no tuviesen dedicación exclusiva o se acabarían las becas de forma voluntaria... o como si no fueran importantes para la sociedad.

A estas alturas de la lectura, alguien estará pensando "¿Pero no les han prometido un Estatuto en el que se incluye contrato y derecho a paro?" La respuesta es confusa: sí y no, depende de a qué nos estemos refiriendo. Lo de que se lo han prometido, sí, rotundamente sí. Podían prometer y prometieron que se modificaría el estatuto del Becario actualmente en vigor y sería sustituido por un Esta-

tuto del Personal Investigador en Formación (EPIF) y, como condición para abortar la manifestación del pasado junio, se comprometieron por escrito a que el EPIF sería de obligado cumplimiento para todos los organismos, públicos o privados, que concedan becas o contratos de investigación, se establecería el sistema 2+2 para investigadores predoctorales, mientras que todas las demás opciones (postdoctorado o investigación sin propósito de tesis doctoral), deberían ser contratos desde el primer momento. Este acuerdo de mínimos, en cualquier caso, no incluye derecho a paro durante los dos primeros años, en los que los investigadores se acogerían a un régimen especial de la Seguridad Social, cotizando por el mínimo interprofesional (supongo que la única justificación es abaratar los costes, no tiene nada que ver con la justicia social, ya no digo laboral), pero fue considerado un primer paso suficiente para rebajar tensiones y seguir luchando por conseguir los derechos reconocidos por la Unión Europea (vaya usted a saber por qué al estado español le cuesta tanto ser Europa en cuestiones de I+D)⁵. Pero es que tras ese acuerdo de mínimos, he llegado a contar hasta siete (!!!) versiones distintas de borradores del EPIF que seguían incumpliendo lo pactado. Ya os podéis figurar el humo que han echado las listas de correo de la FJI con tanta tomadura de pelo, principalmente relacionada con la obligatoriedad de aplicar el EPIF. Aunque no ha sido el único punto en conflicto, la forma en que se ha llegado a la redacción actual de dicho punto merece ser relatada.

A pesar de que la nota de prensa emitida por el MEC tras la firma del pacto decía que *“todas las entidades concesionarias de becas o ayudas a la investigación **deberán** inscribirse en el Registro que establecerá el EPIF y, por lo tanto, todos los becarios disfrutarán de los mismos derechos”*, no había manera de conseguir que la redacción del EPIF dijera lo mismo. La penúltima versión, en su artículo II. Ámbito de aplicación decía: *Este real decreto será de aplicación a cualquier programa de los referidos en el punto anterior, con independencia de la naturaleza pública o privada de la entidad convocante, **siempre que cumpla** los siguientes requisitos...*. Y eso, se lea como se lea, no hace al EPIF de cumplimiento obligatorio ni otorga a todos los becarios los mismos derechos. Pero, una vez más (y ya van dos en menos de tres meses), tras la llamada a las barricadas y el envío de un comunicado de prensa anunciando movilizaciones⁶, apareció en pocas horas y en sábado un nuevo borrador, donde ahora se leía en el artículo II: *“Este real decreto será de aplicación a cualquier programa de los referidos en el punto anterior, con independencia de la naturaleza pública o privada de la entidad convocante. Dichos programas **deberán cumplir** los siguientes requisitos...”*.

Llegados a este punto, una se pregunta qué credibilidad tiene el actual Gobierno a la hora de llegar a acuerdos. El enésimo borrador del EPIF ha conseguido un informe favorable del Consejo de Coordinación Universitaria y ha sido remitido ya al Consejo de Estado para su evaluación por la vía de urgencia, porque los plazos se cumplen, y debería ser aprobado en Consejo de Ministros para aplicarse el día 1 de enero si se quiere cumplir lo pactado. ¿Y qué garantías hay, a la luz de los acontecimientos relatados, de que no va a ser modificado durante el trámite? A pesar de ello, tras una apretada votación la FJI decidió “posponer” la manifestación, teniendo en consideración la “buena predisposición” del MEC a cumplir lo pactado. Posponer, que no desconvocar... porque las buenas predisposiciones, sin acciones, son papel mojado. Así que, me temo que en la próxima entrega del Rincón Precario no tendré más remedio que continuar con el culebrón.

A todo esto... Recordareis que este EPIF es la sustitución del actualmente vigente Estatuto del Becario, aprobado por el anterior Gobierno, y contra el que se habían presentado recursos ante el Tribunal Supremo. Casi no llega la noticia para este número de la revista... Finalmente, el Tribunal Supremo ha “fallado” en contra de ambos recursos (presentados por CCOO y FJI-Precarios respectivamente). La sentencia es tan reciente que aún no hay valoraciones al respecto, aunque parece que esquiva pronunciarse sobre los aspectos cruciales del mismo. Supongo que todos tenemos experiencias similares en recursos administrativos... Con la Administración hemos topado. Ya os contaré más sobre el tema en la próxima entrega.

Los investigadores Juan de la Cierva: Nuevo colectivo, problemas similares

Desde finales del año pasado, contamos entre las filas de los investigadores que trabajan en condiciones precarias con un nuevo colectivo. Los investigadores Juan de la Cierva (JdC) surgen al amparo de un nuevo Programa del MEC que permite la incorporación al sistema nacional de I+D de investigadores recién doctorados, reforzando así los equipos de investigación que han realizado

una importante apuesta por ellos. Con sólo un año de vida, el colectivo se enfrenta ya con problemas de discriminación que pueden suponer un frenazo tanto a su actividad investigadora como a las posibilidades de mejorar sus condiciones profesionales, ya que este año se les ha impedido participar en la convocatoria del Programa Ramón y Cajal y solicitar ayudas a la Movilidad del Profesorado Universitario y Personal Investigador. Ello les han movido a escribir sendas cartas a la Directora general de Investigación, Violeta Demonte, que contestó diligentemente a la primera de las cartas: en la página web del MEC dedicada al Programa Juan de la Cierva se puede leer una notificación en la que se indica que la situación cambiará en próximas convocatorias. De esta forma se pretende evitar la existencia de “vacíos” en el desarrollo de sus etapas investigadoras. Lástima que la consideración se queda sólo para los de en medio... Becarios y RyC siguen con la espada del “vacío” sobre sus cabezas, y no parece que nada se esté moviendo para evitar la falta de coherencia entre las diferentes etapas de la carrera investigadora diseñada por el MEC.

Los investigadores Ramón y Cajal empiezan a poner sus barbas en remojo

Para esta parte, he decidido cambiar el título (y así no os aburro tanto), pero mantener el encabezamiento del escrito del número anterior. Ahí va: *Por lo que respecta a los investigadores del Programa Ramón y Cajal, pocas novedades en el frente. Esto parece una partida de ajedrez, aunque a tres bandas (contratados, contratadores y MEC) y los movimientos son medidos y lentos. Pero, como diría Galileo, “y sin embargo se mueve”... o eso parece.*

Para empezar, la nueva Junta Directiva de la ANIRC se reunió el pasado 2 de noviembre con Salvador Barberá, Secretario General de Política Científica y Tecnológica. Una reunión de dos horas en la que se le plantearon al Sr. Barberá las dudas que el colectivo de RyC tiene con respecto al programa de incentivación I3. Parece que todas las Comunidades Autónomas van finalmente a firmar el protocolo para la aplicación del Programa, y existe por parte del MEC un compromiso de seguimiento de la aplicación del mismo durante este primer año. Incluso trató de tranquilizar al colectivo respecto a la sospecha de que los “Centros de acogida” aprovechen el programa para estabilizar a “los de dentro”, indicando que el programa ha empezado a aplicarse en 2005 para que haya un tiempo de adaptación y evaluación antes de que acaben los primeros RyC. Supervisión del programa y finalmente, los Centros que no establezcan a sus RyC evaluados positivamente “no van a ser bien vistos”, aunque no sé eso cómo se come, porque no hay descrito ningún mecanismo para penalizarlos. Habrá que esperar un año más antes de paralizarnos por el pánico.

Respecto a la situación creada por las modificaciones de la LOU, las respuestas del Sr. Barberá a mi me dejan un poco perpleja. Si habéis ojeado el borrador de reforma (bueno, ya sabéis lo que podéis hacer con el borrador número 1, porque no me extrañaría que llegáramos hasta la versión borrador.v15, visto lo visto con el EPIF y la cantidad de manos que querrán mangonearlo), observareis que la actual habilitación (tres pruebas) pasa a ser acreditación (méritos) y que la oposición (méritos entre habilitados) pasa a ser concurso “interno” (tres pruebas entre acreditados). O sea, que ya me veo consiguiendo una habilitación y repitiéndola en la Universidad correspondiente, con lo que me gusta el papeleo. Porque no os hagáis ilusiones los que hayáis conseguido una de las preciadas habilitaciones, que no tendréis más méritos que los futuros acreditados, Barberá *dixit*. Por supuesto, si alguien se había hecho la ilusión de que la reforma permitiría introducir un cuerpo de investigadores en la Universidad española, resolviendo así la paradoja RyC, puede irlo olvidando: seguimos sin ser personal universitario de pleno derecho. Más aún, aquellos que pensaran en acabar asumiendo que, puesto que sólo hay profesores en la Universidad, podían acabar transformándose en Profesores Contratados Doctores, habrán podido comprobar que la figura desaparece de la nueva ley reformada. El Sr. Barberá puntualizó que no desaparece, pasa a depender de las Comunidades Autónomas. O sea, que cada uno en su casa hará lo que considere oportuno, con condiciones variables dependiendo de la Comunidad en la que hayas logrado instalarte. No veo yo qué daño hacía tener un conjunto de figuras comunes, con derechos básicos comunes, y que luego quien quiera las mejore o amplíe si lo desea... Aquellos que ya hayan conseguido su plaza de PCD, tendrán que esperar a ver en que “se transforman” según el libre albedrío de su Gobierno Autónomo. Al menos, esto da pie a que algunas Universidades, como la Universidad de Cantabria, decidan crear su propia plantilla de Investigadores... No todo está perdido, parece. Pero, por otro lado, Cataluña ya había iniciado este modelo “diverso”, al crear la figura del “Professor Agregat”, que

parece que es más que un PCD, por lo que la acreditación de la ANECA no vale para conseguir una de esas plazas, y sólo sirve la acreditación autonómica... Los “desheredados” del sistema podemos proceder a hacer colección de habilitaciones y acreditaciones varias, no sea que la plaza que nos conviene aparezca en algún recóndito lugar en el que no estemos en condiciones de concursar...

Otros problemas del colectivo RyC fueron también abordados en la reunión, entre ellos, la imposibilidad de solicitar sexenios de investigación, al no ser funcionarios, por lo que no hay forma de que se les pueda baremar y reconocer oficialmente su trayectoria investigadora. El problema de los sexenios es que conseguirlos acredita para un aumento salarial, y a eso no están dispuestos. El asunto viene de largo (como todo en este mundo de la investigación precaria), y ya en una reunión anterior con “los Salvadores” (Ordoñez y Barberá) se apuntó la posibilidad de que en las convocatorias oficiales de sexenios se incluyera explícitamente la posibilidad de pedir lo que ellos mismos denominaron “sexenios equivalentes” para el personal no funcionario, de forma que sirvieran como reconocimiento de los tramos de investigación pero sin remuneración. Pero, a pesar de que en esta reunión del año 2004 se indicó que la aparición de estos sexenios equivalentes era inminente, ahora parece que tampoco están dispuestos al reconocimiento científico sin remuneración... Y parece que así va a ser por los siglos de los siglos. Aunque suene a frase hecha, “no somos nadie”.

El segundo problema “adicional” fue la censura. Parece que algunas cosas no cambian ni 30 años después del final de la Dictadura... Todos los investigadores RyC, durante el segundo y cuarto año de sus contratos, deben presentar un informe de seguimiento de su actividad investigadora, incluyendo un apartado sobre “integración en el Centro de I+D de destino”. Pero el informe debe ser también firmado por el representante legal de dicho Centro. No pocos investigadores se encontraron con que, cuando en este apartado se consignaba algún aspecto negativo para la imagen del Centro (cosas tan objetivables como que no se les permitía ser responsables de asignaturas de doctorado, no tener voz ni voto en consejos de Departamento o ser considerados como PAS en sus Universidades), los responsables del Centro se negaban a firmar el informe hasta que dichas consideraciones fueran eliminadas. Ironicamente, dichos investigadores se vieron por tanto forzados a enviar un informe “amañado” y enviar posteriormente el relato de sus vicisitudes directamente al Ministerio, si es que deseaban ser escuchados y no tenían miedo a represalias. En la reunión se apuntó la posibilidad de cambios en los formularios de los informes, de forma que en el futuro los responsables de los Centros no tengan acceso a los comentarios de los investigadores sobre su acogida. Eso está mejor, ¿no os parece?

Con todo lo dicho, en los últimos meses los ánimos mostrados en la lista de correo de RyC han variado ampliamente, dependiendo del día, de la persona y de la fase de la luna, oscilando entre aquellos que mantienen un cierto grado de euforia y aquellos que más bien huelen a derrotismo, pasando por desánimo y resignación. Lo cierto es que, si ya de por sí el colectivo RyC es muy diverso, planteándose situaciones y problemáticas muy variadas, han conseguido que cada problema quede dividido en tantas autonomías y centros que finalmente aparezca diluido. Cada grupito local parece abocado a negociar su salida particular y, dependiendo de la bondad del correspondiente interlocutor, las cosas saldrán bien o mal, pero sin salpicar al MEC, convencido de que el problema ya no es suyo. A veces tengo la sensación de que nos han metido un gol, y esta vez no hay repesca.

En todos los frentes, “Continuará”

Esta vez no me ha salido un escrito muy optimista, debe ser cosa del otoño y la falta de horas de sol, o que hay pocos motivos para la esperanza. Y eso que, si nos atenemos a las declaraciones de Salvador Ordoñez⁷, Secretario de Estado de Universidades e Investigación, este debería ser el país de Jauja para los jóvenes investigadores, ya que dice que los jóvenes a quienes les guste la investigación deben saber que “*tienen una carrera profesional por delante, una carrera que tiene sus dificultades, pero que también será compensada con el reconocimiento social y sobre todo con la compensación económica que les permita vivir como cualquiera de los otros ciudadanos*”. A pesar de estas alentadoras palabras, España sigue sin recoger en su modelo de Carrera Investigadora las recomendaciones de la Carta Europea del Investigador, y no parece que lo vaya a hacer, de momento, porque declaraciones de la Ministra Sansegundo⁸ parecen indicar que se este Gobierno lo está haciendo muy bien al respecto y no necesita mejorar. Hasta ellos mismos se creen que España es considerada por la Comisión Europea como un país modélico a ese respecto. Lo dicen, se lo creen, y a ser todos felices.

La odisea continúa... Nos encontramos con un nuevo capítulo en el próximo número. Igual para entonces, ya aprobado el EPIF, tenemos un borrador más actualizado de la reforma de la LOU, existe un compromiso por parte de los Centros de acogida para estabilizar a los RyC con evaluación positiva, o se ha resuelto el "misterio de las caras de Bélmez"... Pero cuidado a quién o qué pedimos los deseos, no sea que sólo se conceda uno y nos salga fallado, como en el anuncio de no sé qué juego de azar de esos que tanto nos gustan a los españoles (no debo ser una buena consumidora: con los anuncios, se me queda el argumento, pero no me llega la marca... Mi cerebro no da para más).

Referencias

¹ Manifiesto por la investigación: <http://www.precarios.org/carta.html>

² Informes de la FJI-Precarios: <http://www.precarios.org/docs.php3>

³ Intolerables manifestaciones de Carlos Martínez, Presidente del CSIC: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_141005.htm

⁴ Los jóvenes investigadores reclaman derecho a paro y seguridad social: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_051005.htm

⁵ Lituania adopta la Carta Europea del Investigador: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_211105.htm

⁶ El Gobierno de Zapatero incumple el pacto con los jóvenes investigadores y sus propias promesas electorales: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_031105.htm

⁷ Entrevista a Salvador Ordóñez "Tenemos que atraer a los jóvenes a la investigación": http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=84622

⁸ La Ministra de Educación y Ciencia admite que el Gobierno no adoptará la "Carta Europea del Investigador" como recomienda la Comisión Europea: http://www.precarios.org/comunicados/comunicadofji_151205.htm

CRÍTICA DE LIBROS

Mi tío Tungsteno

Germán Sastre Navarro*
Socio de la AACTE

Título: Mi tío Tungsteno

Autor: Oliver Sacks

Editorial: Anagrama, 2003

“Muchos de mis recuerdos infantiles son de metales”. Así comienza la narración autobiográfica de un científico que, desde edades tempranas, se va adentrando por los caminos de la química y va redescubriendo los hallazgos más importantes en los últimos ciento cincuenta años.

Un anillo de diamantes que, al acercarlo a los labios, los enfría por su elevada capacidad de transmitir el calor, el plomo flotando en el mercurio y el tungsteno hundiéndose, o el collar de ámbar que tras frotarlo y acercarlo a la oreja emite una chispa son algunos de los muchos recuerdos de infancia con que se inicia esta biografía y cuyas explicaciones asequibles a un niño prenden la mecha de un temprano interés por la ciencia. Y estas explicaciones vienen sobre todo del tío David, el “tío tungsteno”, propietario y emprendedor empresario-científico de la empresa de bombillas Tungstalite.

“En una de mis visitas, el tío Dave me mostró una barra grande de aluminio. Después de la densidad del platino y de sus metales asociados, me asombró lo ligera que era, apenas más pesada que un trozo de madera. Te enseñaré algo interesante, me dijo. Tomó un trozo más pequeño de aluminio, de superficie lisa y brillante, y lo untó de mercurio. De pronto –fue como una terrible enfermedad- la superficie se descompuso y comenzó a extenderse una sustancia blanca similar a un hongo, hasta alcanzar un grosor de seis milímetros, luego de doce, y siguió creciendo y creciendo hasta que el aluminio quedó completamente corroído. Ya habías visto antes herrumbre, que es una oxidación, la combinación con el oxígeno del aire, dijo el tío Dave, pero lo que has visto ahora, con el aluminio, es un proceso un millón de veces más rápido. Esta barra grande es aún bastante brillante porque está cubierta con una fina capa de óxido, y eso la protege. Pero al frotarla con mercurio se destruye la capa superficial y el aluminio queda sin protección, combinándose con el oxígeno en segundos. No te preocupes, añadió mi tío, los metales que utilizamos aquí son perfectamente seguros. Si coloco esta barrita de tungsteno dentro del mercurio no le pasa nada. Y si la dejara un millón de años seguiría igual de brillante y reluciente que ahora. El tungsteno, al menos, era estable en la precariedad del mundo.”

¿Y cómo empezó el tungsteno a utilizarse en las bombillas? ...

“... las llamas de gas, con sus partículas incandescentes de carbono, no daban mucha más luz que las llamas de las velas. Se necesitaba algo más, un material que emitiera un brillo especial cuando se calentara en una llama de gas. Dicha sustancia era el óxido de calcio o cal, que al calentarse resplandecía con una luz blanco verdosa. Esta ‘luz de calcio’, decía el tío Dave, fue descubierta en 1820, y se utilizó durante muchas décadas para iluminar los escenarios teatrales. Se podía lograr una luz igual de brillante calentando otras tierras: circonia, toria, magnesia, alúmina, óxido de cinc. Allá por la década de 1870 quedó claro, tras haber probado muchos óxidos, que algunas

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

mezclas emitían una incandescencia más brillante que los óxidos individuales. Auer von Welsbach, en Alemania, experimentó con innumerables combinaciones hasta que en 1891 dio con la ideal: 99 partes de toria y una de óxido de cerio. La proporción era fundamental: Auer descubrió que si era de 98 y 1 o 100 y 1 resultaba mucho menos efectiva. Hasta ese momento se habían utilizado barras o lápices de óxido, pero Auer vio que ‘una tela de forma adecuada’, un manguito de ramio, podía proporcionar una superficie mayor al impregnarse con la mezcla, con lo que la luz era más brillante. Esos manguitos revolucionaron toda la industria del alumbrado de gas, permitiendo competir de igual a igual con la industria de la luz eléctrica, aún en mantillas. Mi tío Abe, unos años mayor que mi tío Dave, recordaba vivamente ese descubrimiento, y cómo su casa de Leman Street, antes apenas iluminada, quedó repentinamente transformada por los nuevos manguitos incandescentes. Recordaba también cómo eso originó una enorme demanda de torio: a las pocas semanas el torio pasó a ser diez veces más caro y comenzaron a buscarse urgentemente nuevas fuentes del elemento. Edison, en los Estados Unidos, fue también un pionero de los experimentos en la incandescencia de varias tierras poco corrientes, pero no consiguió el importantísimo avance logrado por Auer, y a finales de la década de 1870 prefirió dedicar su atención a perfeccionar un tipo de luz distinta, la luz eléctrica. Swan, en Inglaterra, y algunos otros, habían comenzado a experimentar con bombillas de platino en la década de 1860; y Edison, que era enormemente competitivo, se unió a la carrera, aunque, al igual que Swan, se encontró con importantes dificultades: el punto de fusión del platino era alto, pero no lo suficiente. Edison experimentó con muchos otros metales cuyo punto de fusión era alto para conseguir un filamento que se pudiera utilizar, pero ninguno resultó adecuado. Entonces, en 1879 tuvo una idea brillante. El carbono tenía un punto de fusión más alto que ningún metal, y aunque conducía la electricidad, su resistencia era alta, lo que haría que fuera más fácil calentarlo y ponerlo incandescente. Edison intentó hacer espirales de carbono elemental, parecidas a las espirales de metal de sus primeros filamentos, pero las espirales de carbono se deshacían. Su solución fue coger una fibra orgánica y quemarla, dejando un esqueleto de carbono lo bastante fuerte para no deshacerse y conducir la corriente. Si esos filamentos se insertaban en bombillas donde se había hecho el vacío, podían proporcionar una luz constante durante cientos de horas. Las bombillas de Edison daban paso a la posibilidad de una auténtica revolución, aunque esto era inseparable de un sistema nuevo de dinamos y cables de alta tensión. También los manguitos incandescentes mejoraban y, además, las bombillas de carbono eran frágiles y sólo podían funcionar a una temperatura relativamente baja dando una luz amarilla y tenue, por lo que la balanza comercial no se inclinó del lado de la bombilla hasta que se barajaron tres nuevas alternativas al carbono, metales con alto punto de fusión y gran dureza: el osmio, el tantalio y el tungsteno. El primero se descartó por su escasez, el segundo se usó un tiempo hasta quedar desplazado por el tungsteno que daba la posibilidad de obtener filamentos más compactos y duraderos.”

Otro interesante momento vital es el uso del primer juego de química y la instalación de su primer laboratorio casero para ir realizando los experimentos descritos en diversos libros de química. Esto iba acompañado de la instrucción y advertencias del tío tungsteno y facilitado por la existencia de casas de productos químicos que, en aquel entonces, no tenían reparos en vender material a un chaval de catorce años: en términos comerciales algo poco rentable, pero en otros términos una actitud que posibilitó y facilitó la consolidación de una mente ágil y temprana para la ciencia.

Luego hay varios capítulos que dan un repaso histórico a los grandes hallazgos de la química empezando por Boyle. Se trata de las muchas décadas necesarias para pasar desde la alquimia hasta la química formulada con ecuaciones en la forma en que la estudiamos actualmente. Y otros grandes científicos que van desfilando por el texto con sus contribuciones más importante son (entre otros) Lavoisier, Priestley, Cavendish, Davy, Dalton y por fin Mendeleiev del que reproduzco algunos fragmentos.

“Mendeleiev procedía de una gran familia: era el menor de catorce hermanos. Su madre debió reconocer su precoz inteligencia, y cuando Mendeleiev cumplió catorce años, dándose cuenta de que el muchacho estaría perdido sin una educación adecuada, la mujer recorrió miles de kilómetros desde Siberia en compañía de su hijo, primero a la Universidad de Moscú (donde no le quisieron por ser siberiano) y luego a san Petersburgo, donde consiguió una beca para estudiar. La madre, que tenía casi sesenta años en esa época, murió de agotamiento tras ese prodigioso esfuerzo. Mendeleiev posteriormente le dedicaría sus ‘Principios’. Ya siendo estudiante en San Petersburgo, Mendeleiev mostró no sólo una insaciable curiosidad sino un ansia de organizar principios de todo

tipo. Pasaron casi veinte años desde que Mendeleiev comenzara a interesarse por la clasificación de los elementos hasta la aparición de su tabla periódica en 1869. Mendeleiev relataba que anotaba las propiedades y masa atómicas de los elementos en fichas y cavilaba y las barajaba constantemente durante sus largos viajes en tren por toda Rusia, haciendo “solitarios químicos”, intentando encontrar un orden, un sistema que permitiera explicar todos los elementos, sus propiedades y masas atómicas. Había otro hecho fundamental y es que durante décadas no había habido acuerdo acerca de las masa atómicas de muchos elementos. Sólo cuando finalmente se aclaró esto, en el primer congreso mundial de química (Karlsruhe, 1860), Mendeleiev y otros pudieron comenzar a pensar en conseguir una completa taxonomía de los elementos. Tras encontrar las primeras repeticiones periódicas de propiedades en los alcalinos, alcalinotérreos y halógenos, Mendeleiev se puso a rellenar su primera tabla periódica y a continuación la extendió en todas direcciones, lo que requirió algunas atrevidas suposiciones. Alternando los cálculos y las corazonadas, moviéndose entre la intuición y el análisis, a las pocas semanas había tabulado más de treinta elementos en orden de menor a mayor masa atómica, una tabulación que ahora sugería que había una repetición de propiedades cada ocho elementos. Y se cuenta que en la noche del 16 de febrero de 1869 tuvo un sueño en el que vio casi todos los elementos conocidos dispuestos en una gran tabla. A la mañana siguiente la reprodujo sobre el papel. La pauta y la lógica de la tabla eran tan claras que algunas anomalías destacaban de inmediato. Algunos elementos parecían estar en el lugar equivocado, mientras que había lugares que carecían de elemento. Basándose en sus enormes conocimientos químicos, reubicó media docena de elementos, desafiando las valencias y masas atómicas entonces aceptadas. Con ello demostró una audacia que escandalizó a sus contemporáneos. Y en un acto de suprema seguridad en sí mismo reservó varios espacios de su tabla para elementos todavía desconocidos, incluso hizo predicciones acerca de sus propiedades, que, en la mayoría de los casos se vieron corroboradas con asombrosa exactitud como en el caso del galio, escandio, germanio y muchos otros.”

Y el libro continúa con exposiciones sobre la espectroscopia, los rayos X, la radiactividad y la teoría atómica. El autor, por azar o acierto, ha sido educado cronológicamente de manera que su educación y redescubrimientos personales han seguido el orden histórico y esto tiene una gran ventaja: intentar ver las limitaciones de una teoría sin conocer la siguiente, ver qué piezas no encajan y por qué. Esto proporciona un buen entrenamiento en el espíritu crítico, imprescindible para dar el salto de una teoría a la siguiente. Por el contrario, quizás la educación oficial tiende a detenerse poco en las teorías anteriores y en sus logros, de tal manera que todo parece absurdo excepto la teoría actual, a la que uno queda tan apegado como incapacitado de separarse.

¡ **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

