

Apuntes de Ciencia y Tecnología

nº 37, Enero 2011

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

Sumario	pág
CORRESPONDENCIA	04
NOTICIAS DE LA AACTE	05
La AACTE promueve una colecta para ayudar a sufragar un recurso frente al Tribunal Constitucional: 05. Nuestro blog en MADRI+D: 05.	
NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
La 16ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: ¿fracaso evidente o éxito moderado?, por José A. Tapia	06
Calidad de y en la investigación, por María P. Martín	07
EL RINCÓN PRECARIO	10
Universidades, mentiras y tasas de doctorado, por Andres Martín Quirós	11
Científicos y universitarios ante la crisis, por Ignacio Hernández Morato	17
CRÍTICA DE LIBROS	
Instantáneas matemáticas, por Germán Sastre	19
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES	21

AACTE



AACTE

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

<http://www.aacte.eu>

ISSN:1577-6794

Apuntes

FUNDADOR Y DIRECTOR HONORÍFICO

Alejandro Gutiérrez

DIRECTOR

Daniel Aguilar

REDACTORES JEFE

Daniel Farias (Artículos científicos)

Germán Ignacio Sastre (Crítica de Libros)

José A. Cuesta (Correspondencia/Opinión)

José Manuel Pérez de la Lastra (Noticias de la AACTE)

José Tapia y María Paz Martín Esteban (Noticias de Ciencia y Tecnología)

Salomón Aguado (El Rincón del Precario)

CONSEJO EDITORIAL

Arcadi Navarro

José A. Cuesta

Joseba Pineda

Juan de la Figuera

Juan F. Gallardo

Luís Santamaría

Rafael Rodríguez

Ruth Rama

CORRECCIÓN EDITORIAL

Xosé Alfonso Álvarez

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Belén Cañada

JUNTA DIRECTIVA DE LA AACTE

Presidente: Juan de la Figuera

Vicepresidenta: Arantzazu Mascaraque

Secretario: José Manuel Pérez de la Lastra

Tesorero: Mark J. van Raaij

Vocal asociado a Presidencia: Xosé Alfonso Álvarez

Vocal asociado a Secretaría: José Tapia

Vocal asociado a Tesorería: Narciso Benítez

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

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

Las fotografías obtenidas de Flickr se pueden copiar y distribuir libremente de acuerdo con las condiciones establecidas por sus autores.

Se ha substituido el signo @ por la expresión (arroba) en las direcciones de email para evitar el correo basura.

Para cualquier asunto relacionado con la revista, contactar mediante correo electrónico con el Director, en la dirección daniel.aguilar@upf.edu.

Los números atrasados de la revista pueden consultarse en:
<http://www.aacte.eu/Apuntes/pagina-de-apuntes>

Los contenidos de Apuntes de Ciencia y Tecnología están sujetos a una licencia Creative Commons by-nc-sa



Dejamos el 2010 y empezamos el 2011, Año Internacional de la Química (y de los Bosques y del Murciélago, por cierto). Tras las campanadas, muchas esperanzas y pocos propósitos para el nuevo año, aparte de tratar de indignarse algo menos (propósito que, tantos otros, será difícil de cumplir si las cosas siguen como hasta ahora).

Para la comunidad científica española, el 2010 pasará a la historia como año de las buenas intenciones frenadas por la realidad de crisis económica. Fue el año de las discusiones en torno a (y movilizaciones en contra de) la futura Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que tenía que reflejar los anhelos de los investigadores y convertir la carrera científica en una opción laboralmente razonable; el año del anuncio de la Estrategia Estatal de Investigación y su medio millón de puestos de trabajo; el año de la continuación de la crisis económica, del tijeretazo del 15% en el presupuesto de I+D y de la propuesta de futuros recortes; y el año que acabó con un buen susto para los doctorandos (y futuros doctorandos) catalanes, que vieron cómo las tasas de doctorado se incrementaban un 280% sin demasiadas explicaciones. Y nos dejamos muchas cosas en el tintero.

El 2010 también fue el Año de la Biodiversidad. La Cumbre de Nagoya debía llegar a acuerdos para reducir la pérdida de biodiversidad a medio plazo, mientras que la Conferencia de Cancún debía tratar de frenar la acumulación de gases de efecto invernadero. El resultado podría calificarse de discretamente (muy discretamente) optimista. Ambas cumbres se cerraron con voluntad de compromiso pero sin fechas ni acuerdos vinculantes. El Gobierno de España aprobó los Principios Cibeles y expresó públicamente su adhesión al recorte del 30% de emisiones de dióxido de carbono anunciado por algunos países de la UE. La Unión Europea se fijó como meta dejar de perder biodiversidad para el 2020. ¿Un propósito de Año Nuevo?

En el terreno de los logros científicos, un estudio publicado en *Science* sugería que una pequeña proteobacteria extremófila era capaz de sobrevivir utilizando arseniato en lugar de fosfato en sus estructuras moleculares. Las críticas y las acusaciones de sensacionalismo llegaron tan pronto como el estudio llegó a los medios generalistas. Y en esta misma línea, el nombre que sin duda resonó con más fuerza en el 2010 fue el de Craig Venter, creador del primer genoma bacteriano totalmente sintético y héroe de la biología molecular según su departamento de prensa y algunos medios de comunicación. Seguro que pocas veces habíamos oído una noticia repetida tan literalmente en tantos medios diferentes.

¿Qué nos deparará el 2011? No es difícil adivinar que dedicaremos espacio en *Apuntes* para hablar de nuevo de la Ley de la Ciencia, de la Ley de Economía Sostenible, del nuevo modelo de crecimiento basado en el conocimiento, de apretarse el cinturón en aquellas áreas menos prioritarias para el avance del país (no cuesta adivinar cuáles serán) y de que cada día que pasa es un día menos para que acabe la crisis. Con todo, y desmontando muchas porras sobre los acontecimientos científicamente reseñables de este 2011, el más precoz ha sido uno de salud pública. Bien pronto ha llegado la primera alarma sanitaria del año, con la contaminación con dioxinas de algunas granjas avícolas alemanas. Pero con todos los meses que quedan por delante, aún están a tiempo de descubrir un nuevo virus veraniego o el prión de la patata.



CORRESPONDENCIA

A vueltas con la Sentencia Franquet: cuando las tornas están invertidas

Para agradecer el apoyo de los socios de la AACTE, tanto más valioso en tiempos en que la generosidad escasea, me he animado a enviar este texto en el que expongo mi situación y hago una reflexión final.

El caso se remonta al año 2002, en una de las últimas convocatorias a plazas LRU, a la que la AACTE envió un observador. Dicha persona, un catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, elaboró un informe en calidad de conocedor de los concursos públicos y de la vida académica, en el que detalló una serie de irregularidades flagrantes y visibles por todo el público presente¹. Cabe citar entre ellas que, al final del concurso, hice una pregunta simple a la Presidenta de la comisión juzgadora sobre el material que yo había presentado ante la sospecha de que no se lo había leído. Insistí en que debía darme una respuesta y la Presidenta se puso a llorar. Recuerdo que me dirigí a la comisión juzgadora y les dije: "Creo que ya hemos visto suficiente y deberíamos terminar". Se levantaron los miembros de la comisión sin añadir palabra alguna y abandonaron la sala, diría yo que con cierta vergüenza ajena, por lo que el acto se disolvió de manera espontánea a propuesta mía (todavía hoy no sé si hay alguna palabra del vocabulario administrativo para referirse a un acto público que acaba con las autoridades que hacen mutis por el foro).

Por añadidura, el otro candidato a la plaza había leído la tesis el día anterior la finalización del plazo para presentar la instancia al concurso público, y la tesis la había dirigido la Presidenta. El candidato no había dirigido ningún proyecto, no tenía casi publicaciones y todo su currículum se limitaba a continuas colaboraciones en equipos de la Presidenta (entre ellas, la gestión de un máster). Curiosamente, dos de los miembros de la comisión juzgadora se habilitarían un año después como catedráticos, en una comisión presidida, precisamente, por el marido de la Presidenta.

Por si no hubiera suficientes pruebas de irregularidades (no las detallo aquí pero publicaremos un informe en la web a la que se pueda), se pudo filmar el inicio del concurso donde se aprecia como la Presidenta (del área de Comunicación Audiovisual) impide la grabación del mismo, y es incapaz de dar a los presentes un motivo por el cual contraviene la Ley (busquen en YouTube

Franquet censura acto público). La ley de protección de la imagen² recoge que no se puede impedir la captación de imágenes en los actos públicos, y de tal manera protege el derecho a la información (derecho fundamental recogido en la Constitución); pero aún cuando fuera legal impedirlo, la Presidenta debería exponer una motivación, puesto que los actos administrativos tienen que estar motivados.

La cuestión de la motivación no es baladí en absoluto, y no está de más recordar que incluso el gobierno de Marruecos, cuando expulsa a los cámaras de un acto público, esgrime una motivación (si es endeble o poco creíble es otra cuestión). La Sentencia Franquet del Tribunal Supremo, que ha establecido que no se vulnera ningún derecho fundamental con tal modo de proceder, nos coloca, en nuestra opinión, en una situación de inferioridad respecto a los derechos ciudadanos a la que existe en la monarquía alauita.

Y si me he extendido en este último punto es precisamente para introducir la reflexión y agradecer el esfuerzo que tantas personas han hecho y ahora mismo están haciendo. Además de los socios de la AACTE, hay muchas otras personas que están escribiendo a los medios para alertar del precedente que sienta la sentencia del Supremo. Si esto hubiera pasado durante la transición, si en 1980 hubiera aparecido dicha sentencia, las cabeceras de los periódicos la hubieran recogido y éstos se hubieran llenado de columnas de opinión y notas de protesta. Ahora, en 2011, de momento tan solo dos medios digitales han publicado la noticia y han animado a los demás periodistas a denunciarlo.

Por tanto, a la vez que me alegro por el apoyo de la AACTE y porque casi se ha cubierto la cantidad que me pedían los abogados, miro al otro lado y observo a un grueso de periodistas apocados, serviles y, en definitiva, a las órdenes del patrón del medio. Ahí hemos llegado: científicos que se arremangan para defender los derechos de los ciudadanos porque los periodistas están ocupados en otros menesteres. ¿No están las tornas cambiadas?.

Guillem Bou
Socio de la AACTE

1 Disponible en la página web de la AACTE. [Enlace](#)

2 Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de Protección Civil del Derecho al Honor, a la Intimidad Personal y Familiar y a la Propia Imagen.



NOTICIAS DE LA AACTE

LA AACTE PROMUEVE UNA COLECTA PARA AYUDAR A SUFRAGAR UN RECURSO FRENTE AL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL

Hace unos días se puso en contacto con nosotros uno de nuestros socios, Guillem Bou, para solicitar nuestra ayuda. Este socio opuso en su día a una plaza de profesor titular de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en un proceso en el que, además, se da la circunstancia que un representante de la AACTE actuó como observador neutral. Nuestro socio recurrió la resolución negativa a dicha oposición por la vía contencioso-administrativa, dado que en dicho tribunal había personas que debían haberse inhibido al presentar un conflicto de intereses con respecto al candidato que finalmente fue propuesto para ocupar la plaza. En 2007, el Tribunal Superior de Justicia de Cataluña dio la razón a nuestro socio. Sin embargo, la UAB recurrió la sentencia frente al Tribunal Supremo y ahora, paradójicamente, se ha dictado una sentencia favorable a ésta institución. Para saber más de todo este asunto podéis consultar este mismo número de *Apuntes*, además de un enlace que hemos colgado en nuestra página web¹, la entrada en nuestro blog de Madri+d, titulada *El caso Franquet: cuando la amistad debe ser íntima*², y también la página web de la Plataforma contra la Corrupción y el Acoso en la Uni-

versidad Pública³. El caso es que este asunto no puede quedar impune y lo único que queda ahora es que nuestro socio vuelva a recurrir, esta vez al Tribunal Constitucional. Lógicamente, esto supone un importante desembolso de dinero, por eso la AACTE ha promovido una colecta voluntaria entre los socios para ayudar a sufragar los gastos del recurso en la medida de lo posible. Los que queráis contribuir con vuestros donativos podéis hacer llegar vuestras aportaciones mediante transferencia a la cuenta de la propia Asociación, indicando en el concepto *Recurso Guillem Bou*. Asimismo, os animamos a que divulguéis esta noticia entre vuestros colegas para que otras personas no socias también se adhieran a esta causa.

Los datos de la cuenta son:

Titular: AACTE (CIF G82019324),

Número de cuenta bancaria:

2098 0143 68 0372012821 (CajaSol)

¹ <http://www.aacte.eu>

² <http://www.madrimasd.org/blogs/aacte/2010/11/26/130993>

³ <http://www.corruptio.com>

NUESTRO BLOG EN MADRI+D

Recientemente, además de la entrada mencionada anteriormente sobre la sentencia del Tribunal Supremo, nuestro blog en Madri+d se ha hecho eco de otra noticia que afecta a la plantilla del departamento de I+D de Palau Pharma. Con la entrada titulada *Bye Bye I+D*, los afectados por el ERE de esta empresa muestran su descontento, y achacan la situación a la falta

de experiencia del Comité Directivo de Palau Pharma en la gestión de empresas biotecnológicas. Esta empresa nació hace cuatro años fruto de una escisión del departamento de investigación de la farmacéutica catalana J. Uriach y cía. S.A., y precisamente ahora, tres años antes de la fecha de previsión de beneficios, ha reducido en un 62% su plantilla.



NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LA 16ª CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: ¿FRACASO EVIDENTE O ÉXITO MODERADO?

Representantes de casi 200 gobiernos se reunieron en la decimosexta conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que se celebró en Cancún, México, del 29 de noviembre al 10 de diciembre. Eran muchas las expectativas que se habían creado respecto de esta conferencia. Para quienes siguen los entresijos de la política internacional sobre el cambio climático, tras la falta de acuerdos de la conferencia de Copenhague, otro fracaso hubiera significado la demostración definitiva de que las Naciones Unidas son completamente incapaces de hacer algo eficaz en este terreno. Sin embargo, esta vez sí hubo acuerdo, incluso hubo diversos acuerdos, lo que hace más difícil hacer un balance de la conferencia.

Según los optimistas, lo conseguido por la conferencia fue sustancial. Se acordó crear un fondo verde para la conservación del clima y promover el desarrollo sostenible en los países pobres. Se aprobaron incentivos para las naciones que protejan sus bosques. Se mencionó la necesidad de limitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Y, sobre todo, se restauró la credibilidad de las Naciones Unidas como institución capaz de hacer algo en este campo. La conferencia de Cancún habría sido así, para los optimistas, un paso pequeño pero significativo hacia un acuerdo vinculante que finalmente ponga freno a las emisiones de GEI.

Los pesimistas ven la conferencia de otra manera. Dicen que la mayor parte de los acuerdos económicos son tan inconcretos que prácticamente no obligan a nada y que al final ni siquiera se llegó a un acuerdo sobre la cuantía del “fondo verde” para prevenir el cambio climático. Señalan que no hubo acuerdo alguno para frenar las emisiones de GEI. Y que, en general, lo único que la conferencia habría conseguido sería mostrar la inutilidad de las Naciones Unidas, la falta de agallas de los políticos y la irresponsabilidad de los líderes de países como China, Estados Unidos, Japón, el Reino Unido y Rusia, que intentan zafarse de sus obvias responsabilidades en el cambio climático.

Lo que es obvio, sin embargo, es que frente a los

escépticos del cambio climático que cuestionan las previsiones de aumento de la temperatura atmosférica y trastornos climáticos generales, y la conexión de esos fenómenos con las actividades humanas, los acuerdos de Cancún parten de la base de que hay un consenso científico sólido sobre el cambio climático y sobre lo que sería necesario para frenarlo. Se reconoce por primera vez que limitar el cambio climático a un aumento de la temperatura atmosférica por debajo de 2 °C no es suficiente, y que es necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a niveles de entre 25% y 40% de lo que se emitía en 1990. También se deja abierta la posibilidad de revisar ese objetivo.

Los críticos de la conferencia argumentan que un aumento de la temperatura media atmosférica de 1,5 °C ya está ocurriendo, sin que se haga nada, e implica enormes daños (sobre todo en los países pobres) por las sequías, inundaciones, tormentas y otras alteraciones climáticas. Y que para mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2 °C sería absolutamente necesario que las emisiones comenzaran a disminuir en los próximos diez años. Pero, dicen los críticos, todas las referencias a que las emisiones comiencen a disminuir se han eliminado de los acuerdos.

Los que ven las cosas más positivamente admiten que es verdad que la conferencia no pudo fijar un calendario para la disminución de las emisiones, pero señalan que el acuerdo sobre cooperación a largo plazo dice lo siguiente:

“Las partes acuerdan cooperar para conseguir que las emisiones nacionales y mundiales de gases de efecto invernadero comiencen a disminuir tan pronto como sea posible, aunque reconocen que esa reducción tardará más en los países en desarrollo y aceptan que el desarrollo social y económico y la erradicación de la pobreza son las prioridades primeras y principales de esos países y que una estrategia de desarrollo que implique bajas emisiones de CO₂ es indispensable para el desarrollo sostenible. En este contexto, las



partes acuerdan trabajar para establecer un calendario de reducción mundial de las emisiones, basándose en el mejor conocimiento científico y en el acceso equitativo al desarrollo sostenible, y considerar ese calendario en la decimoséptima conferencia”.

En la conferencia hubo discusiones fuertes sobre cómo detener la deforestación. Países pobres como Guyana, que tienen masas forestales importantes, se quejaron de que países ricos como Noruega son muy reacios a entregar el dinero que han prometido para salvar esos bosques. El representante de Guyana acusó al Banco Mundial de interferir en ese proceso.

El país más pobre de América Latina, Bolivia, donde las sequías y la falta de agua potable y alimentos son amenazas tangibles, puso una nota final a la conferencia cuando su representante, el embajador Pablo Solón, dijo que la historia juzgaría la conferencia de Cancún duramente, ya que los compromisos logrados fueron siempre a expensas de las víctimas del cambio climático y no de sus responsables, y que los acuerdos de la conferencia son perfectamente compatibles con un aumento de las temperaturas medias atmosféricas de hasta 4 °C, lo que sería absolutamente desastroso para la humanidad.

José A. Tapia

Universidad de Michigan, Ann Arbor



Uganda – climate change de Oscar Godwin Ntege.

CALIDAD DE Y EN LA INVESTIGACIÓN

Organizada por el Vicerrectorado de Investigación y Política Científica de la Universidad Complutense de Madrid, el 24 de noviembre se celebró una jornada titulada *Calidad en la investigación — Calidad de la investigación*¹ en la Facultad de Odontología. En unas tres horas y media se trataron las políticas actuales de calidad, así como los beneficios que pueden aportar los sistemas de gestión de calidad en los proyectos de investigación. La Jornada contó con representantes institucionales de la Comunidad de Madrid y del Ministerio de Educación, así como de la Entidad Nacional Acreditadora (ENAC) y representantes de OPIs.

De acuerdo con el programa, D. Marius Rubiralta i Alcañiz, Secretario General de Universidades, debía presentar la charla titulada *Política del MEC y campus de excelencia internacionales: ley de ciencia y calidad de la investigación*. Sin embargo, dado que ese mismo

día recibía a los evaluadores de Estrategia Universidad 2015², sus 20 minutos y algo más fueron utilizados por Dña M^a del Carmen Matilla Vicente (Unidad de Apoyo, Secretaría General de Universidades), que comentó, entre menciones a su vida profesional como investigadora en meteorología, la necesidad, los objetivos y las líneas de actuación de la estrategia que llevará a las universidades españolas a los índices de excelencia internacionales. Dijo que “la calidad es la herramienta necesaria para que la investigación pueda llevarse a cabo” y que las universidades, entre otras funciones “deben ser catalizadores del cambio de modelo productivo y participar en la transformación del conocimiento generado en innovación, en la perspectiva de conseguir una economía más sostenible y una elevada tasa de empleo e integración social”. Comentó que “en un entorno territorial sostenible, las universidades son centros de formación de profesionales



bien preparados que, al salir de la universidad, tal vez no crean empresas pero sí ayudan a que su empresa sea más competitiva e innovadora". Sólo en los últimos minutos volvió al tema de la Jornada con la pregunta: "¿Por qué la implantación de un sistema de calidad en laboratorios de investigación de la Universidad?", enumerando que: "a) permite un mejor control de la investigación realizada, b) facilita la detección de magnitudes de influencia desconocidas, c) permite la coordinación del equipo de investigación, d) facilita la incorporación de miembros nuevos en el equipo agilizando su formación, e) facilita un control de equipos de uso, f) facilita el control y precisión de las adquisiciones, g) facilita el control de errores de sistema, h) queda un registro histórico de actuaciones, i) permite asegurar que la investigación realizada cumple los requerimientos de la industria o el sector productivo para el que se investiga, etc."

D. Jorge Sainz González (Subdirector General de Investigación, Comunidad de Madrid) presentó una charla titulada *Plan de Ciencia y Tecnología de la Comunidad de Madrid, en particular del diseño de una política estratégica de I+D+i en la que se intenta obtener más rentabilidad del gasto en investigación*, delimitando cuánto se dedica y dónde investigar, "aunque los investigadores pueden o no tener la misma agenda". Mencionó la dificultad de mantener un equilibrio entre investigación básica y aplicada, y en definir las áreas prioritarias; también, comentó el "importante papel de la investigación militar, porque hay mucho dinero para esa investigación". Por lo que respecta a la Comunidad de Madrid, la estrategia consiste en aunar esfuerzos y complementar recursos, por ejemplo con la creación de más centros mixtos (CSIC + Universidad Madrid) o con la incorporación de más laboratorios a la Red de Laboratorios de la Comunidad y con el desarrollo de proyectos que generen impacto.

La Vicepresidenta Adjunta de Relaciones Institucionales del CSIC, Dña. Rosina López-Alonso Fandiño, habló de la gestión de la calidad en el CSIC, que se refleja en el Plan de Actuación 2010-2013³ mediante herramientas para distribuir los recursos. Como Agencia Estatal, el funcionamiento del CSIC se basa en cumplimiento de "objetivos medibles" (por ejemplo, producción científica, divulgación, internacionalización, formación). Mediante la Unidad de Calidad se pretende impulsar la implementación de las medidas de calidad en los equipos de investigación, las buenas prácticas en el laboratorio, la calidad en los servicios científicos-técnicos, la normalización de los procesos de gestión o las cartas de servicios de los centros. Estas y otras acciones están recogidas en las líneas del Plan de Actuación: CALIN (investigación), CALGES (gestión) y CALUS (usuarios/clientes).

Sobre las políticas de calidad de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), en el marco de la investigación, habló Dña. Carmen Acebal Sarabia (Vicerrectora de Investigación y Política Científica de la UCM). Primero, sobre el motor de la investigación (los grupos de investigación) mencionó que la UCM cuenta con "buenos investigadores que publican en buenas revistas" (unos 3.500 que se distribuyen en 560 grupos; de ellos, 350 consolidados, que desarrollan en la actualidad 642 proyectos) y sobre los CAI (Centros de Asistencia a la Investigación, como el de Microanálisis, el de Genómica y Proteómica o el de Microscopía y Citometría), que proporcionan un "marco general de acción para la investigación ganando tiempo para la creatividad". Tal y como comentó la Vicerrectora, abordar un sistema de gestión de la calidad conforme a la norma ISO 9001 requiere un gran esfuerzo del personal implicado y es un "proceso que requiere dinero". Estas acciones, realizadas dentro del objetivo de alcanzar una ciencia sostenible, ayudarán a la UCM a avanzar en su compromiso, como ente público, por una adecuada y eficaz prestación de los servicios públicos, entre los que está la investigación.

D. Edelio Gago Herreras (Jefe del Departamento de Certificación y Verificación, Entidad Nacional de Acreditación) comentó aspectos de la certificación en su charla *Certificación acreditada. Certificación de calidad. Certificación de la gestión de proyectos I+D*. La ENAC es una entidad privada reconocida por las administraciones, que sigue los principios de la Acreditación de Europa (Reglamento CE N° 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de julio 2008). Las certificaciones de la ENAC son reconocidas en 50 países; con estas certificaciones se genera confianza en la información que proporcionan los Laboratorios de Ensayo y de Calibración, y las Entidades de Inspección, de Certificación y de Verificación. Para obtener las acreditaciones, los aspectos que se evalúan son los recursos humanos (entrenamiento y experiencia), los equipos (con buen mantenimiento y calibración), los métodos y procedimientos validados, los sistemas de gestión, la información (registros e informes) y la trazabilidad de las determinaciones. Obtener la certificación acreditada demuestra la competencia técnica y reduce múltiples evaluaciones; pero los beneficios no son sólo para la entidad (por ejemplo, laboratorios, instituciones), sino también para los clientes/usuarios, ya que se genera confianza en la información recibida.

A continuación, D. Ivan Diago Sánchez (Director de Ids Consultores) intervino con su charla *Certificaciones y Acreditaciones de Calidad en Investigación en la UCM: Desarrollo del proyecto*. Fue el primero en dar una definición de calidad como "la capacidad o aptitud de un producto o servicio para satisfacer las necesidades



y expectativas del cliente". Definición que lleva a plantear preguntas de difícil respuesta, como "¿Quién es el cliente en investigación (investigadores, Ministerio, Comunidades Autónomas, empresa, entidad que financia, sociedad)?" . En el caso de la UCM, y, en general, de las universidades, unos clientes son los estudiantes, por lo que los principios de calidad deben ir asociados a una mejora continua. Con la implantación de la norma ISO en la UCM se pretende "simplificar la realización de los trabajos rutinarios permitiendo abordar otros tipos de proyectos"; así, se optimizan los recursos disponibles, se mejora el nivel de satisfacción de los clientes y se mejora la gestión. Por otro lado, en las CAI se ha mejorado la organización interna y la organización del personal; se han documentado los protocolos de trabajo, lo que facilita la formación inicial del personal de nueva incorporación y el mantenimiento de los equipos; y se han optimizado las inversiones (se utilizan más tiempo los equipos). Por lo que se puede concluir que "la calidad en la investigación facilita la calidad de la investigación".

En *Parques científicos y tecnológicos: transferencia de conocimiento*, D. Julio César Ondategui Rubio (Cooperación Tecnológica, Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid) consideró que "el apoyo a la creación y desarrollo de los parques científicos y tecnológicos (PCyT) se sustenta en la convicción de que la proximidad estimula el intercambio de conocimiento y, que, por tanto, la creación de aglomeraciones de empresas e instituciones estimulará la transferencia y desarrollo del área". En la actualidad, la actividad en los PCyT se concentra en sectores de media-alta o alta tecnología y existe un creciente interés por sectores de biomedicina y biotecnología. Comentó D. Julio César Ondategui los problemas de las ayudas para estas infraestructuras, aunque mencionó distintas convocatorias del Plan Nacional de I+D+i para entidades instaladas en PCyT, como INNPLANTA destinada a la mejora, implantación y adquisición de equipamiento. Los "PCyT son un escalón intermedio entre la Universidad y Centros de Investigación, pero que no alcanzan determinados procesos en la transferencia de conocimiento. El hecho de que los PCyT promuevan la investigación, ayudando a la instalación de empresas, dificulta su valoración".

D. Juan Antonio Cabrera Jiménez (Jefe de la Unidad de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) habló de investigación de calidad para la transferencia de conocimiento e innovación industrial. Comentó, en primer lugar, "la necesidad de información para conocer la evolución de una tecnología; evaluar, por ejemplo, el potencial de todas las tecnologías energéticas, así como los factores para su entrada en los mercados y sus impactos socio-económicos". También mencionó la necesidad de priorizar las actuaciones para "no repetir lo que otros han hecho y buscar soluciones tecnológicas". De momento, la energía hidráulica cubre un 30% de las necesidades eléctricas, y la energía solar termoeléctrica sólo un 4%; falta mucha ciencia para utilizar las mareas y corrientes marinas como fuente de energía. El conocimiento es así un "factor estratégico para el desarrollo y la innovación".

María P. Martín

Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC)



Microscopio Winkel Zeiss de 1929. Foto: Juan Eduardo Donoso.

¹ http://www.ucm.es/cont/news2/media/programa_de_jornada_de_calidad_definitivo_051110.pdf.

² http://www.redtcue.es/export/system/modules/com.tcue.publico/resources/DescargasTcue/estrategia_universidad_2015_univ.pdf

³ Plan de Actuación Institucional del CSIC 2010-2013. [Enlace](#).



EL RINCÓN PRECARIO

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

Allá por el mes de octubre leí una noticia en La Vanguardia que me dejó descolocada: “Garmendia asegura que los científicos se van de España por motivos académicos y vuelven por motivos económicos”. Desde entonces, y mientras se suceden las noticias sobre la crisis, nuestra flamante Ministra de Ciencia e Innovación no ha dejado de repetir el mantra de lo bien que nos va, como si a fuerza de repetir una mentira acabara siendo verdad: la plantilla científica española crece a pesar de los recortes, la mayoría de científicos están satisfechos con su trabajo. De ilusión dicen que también se vive, pero no se hace ciencia.

Mientras, ya nadie habla del Borrador del Real Decreto de Doctorado o del Estatuto del Estudiante Universitario, perdidos en un mar de dudas sobre temas que nos afectan el bolsillo y al futuro de miles de investigadores en fases iniciales. Las Comunidades Autónomas, posiblemente acuciadas por la necesidad de reducir gastos, han recurrido al mismo chocolate del loro de siempre: recortes en Recursos Humanos en Galicia, tasas doctorales abusivas en Cataluña, reducción retroactiva del salario bruto de los investigadores en fases iniciales o Ramón y Cajal en Madrid o Castilla-León, supresión de los contratos-puente para investigadores en Andalucía... Por fin, España vertebrada bajo un inequívoco signo unificador: el dismantamiento de la política científica de todas las Comunidades Autónomas. Y mientras, nuestra flamante Ministra anuncia que “España ha llegado en el año 2010 a máximos históricos en inversión en ciencia e investigación porque actualmente el país cuenta con un 33 % más de investigadores que en 2004 y éstos tienen el doble de recursos financieros para poder llevar a cabo sus investigaciones”. Si es que nos quejamos de vicio.

Protestas en Galicia

Tras las declaraciones de la Ministra, los investigadores gallegos se soliviantaron. No podía ser de otra forma si se tienen en cuenta los recortes en las convocatorias de Recursos Humanos que vienen denunciando desde hace meses (ver número anterior de *Apuntes*). «Si te vas por motivos académicos es porque aquí no puedes realizar tu trabajo en las condiciones deseadas y la mayoría de los que regresan es porque quieren volver a su país», declaraba en *El faro de Vigo* Beatriz Blanco, portavoz de Precarios-Galicia. Los resultados resaltados por la Ministra están claramente sesgados ¿Por qué no le preguntan a los que no han podido volver, a los que no encuentran nada por culpa de la crisis o a los que se quedan fuera porque saben que allí cobran más y tienen más reconocimiento por su labor?

Ante la ausencia de las convocatorias de Recursos Humanos de nueva adjudicación por parte de la Xunta de Galicia, y de un nuevo Plan Gallego de Investigación que dé continuidad al existente, Precarios-Galicia puso en marcha una serie de movilizaciones, entre ellas las concentraciones del 28 de octubre a las puertas de los registros de las Universidades en Santiago, A Coruña y Vigo para presentar individualmente escritos solicitando la convocatoria de dichas ayudas¹. El 16 de diciembre volvieron a concentrarse, esta vez a las puertas del edificio de la Xunta, para protestar por la penosa situación de la investigación en Galicia. No es para menos: en todo el año 2010 sólo se

han convocado 15 contratos postdoctorales, dentro del programa Parga Pondal, pero en esta convocatoria se acorta su duración de 5 a 3 años sin posibilidad de prórroga y sin garantías de estabilización. No os riáis, pero la Xunta asegura que, a pesar del descenso del 93% de la oferta en dos años, se atiende a las necesidades reales de la Universidad y permite “poner un poco de orden”².

Manifestaciones en Cataluña

También han tenido un otoño caliente en Cataluña. Las universidades catalanas acordaron aumentar los precios de la matrícula del doctorado dentro del sistema de investigación/universitario catalán un 280% respecto el año pasado (pasando así de 105 a 400 €), siendo Cataluña la única Comunidad Autónoma que no respeta los límites de aumento establecidos por la Conferencia General de Política Universitaria³. Este abusivo hecho fue el detonante de una suma de actos de protesta de los doctorandos catalanes⁴, que redactaron un manifiesto para expresar su rechazo contra esta medida y convocaron el pasado día 21 de octubre una concentración ante el Conseller de Innovación, Universidades y Empresa de la Generalitat, Josep Huguet, en la clausura del Foro de Investigación Biomédica en Barcelona. El 17 de noviembre volvieron a concentrarse frente al Gobierno de la Generalitat con un importante eco en los medios de comunicación. En este mismo número podéis ver un artículo explicando esta problemática creada por la Generalitat de Cataluña.



Ley de la Ciencia

Durante el otoño ha estado abierto el plazo para la presentación de enmiendas al Proyecto de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (LCTI). La Federación de Jóvenes Investigadores (FJI-Precarios), a través de la campaña *No más Becas por Trabajo* (N+BxT), hizo llegar su documento de enmiendas a los grupos parlamentarios de PSOE, PP, IU, CiU y UPyD y mantuvo reuniones con todos ellos, instándoles a hacer suyas las nueve enmiendas elaboradas por la FJI para evitar las deficiencias detectadas⁵, catalogadas según su nivel de prioridad. IU se comprometió a presentar las dos primeras enmiendas prioritarias para la Federación. En cuanto al resto, no descartaban presentar alguna, aunque consideraban que muchas ya estaban incluidas en las que ellos tienen preparadas.

Sigue el culebrón de las becas FPU

Comentaba en el número anterior de Apuntes cómo el retraso y la mala gestión de las ayudas a la Formación del Profesorado Universitario (FPU), convocadas por el Ministerio de Educación, provocaron, a finales de junio, el envío de una carta de la FJI al Ministro de Educación Ángel Gabilondo. No os lo vais a creer, pero los retrasos en la concesión de las ayudas han hecho que aún no haya una resolución de concesión. ¿Llegarán como regalo de Navidad o los afectados, después de varios meses trabajando sin cobrar, van a tener que pedir ayuda económica a sus allegados para poder celebrar las fiestas?

Recorte salarial retroactivo

Durante este trimestre, el Personal Investigador en Formación (PIF) de las Universidades de Salamanca y León recibió la desagradable noticia de que su sueldo bruto se iba a ver reducido en un 5% con carácter retroactivo desde junio. Y ello a pesar de que, según declaraciones

- 1 <http://precariosgalicia.org/wpcontent/uploads/2010/10/DocumentoRegistro.pdf>
- 2 http://www.lavozdeg Galicia.es/sociedad/2010/12/15/0003_8910379.htm
- 3 <http://www.boe.es/boe/dias/2010/06/07/pdfs/BOE-A-2010-9029.pdf>
- 4 <http://tutela400euros.blogspot.com/2010/10/manifiesto-y-campana.html>
- 5 <http://www.precarios.org/Enmiendas+principales+al+Proyecto+de+LCyT-2010>

del Secretario General de Universidades Marius Rubiralta, estas ayudas están exentas de reducción. Poco después, el disgusto se extendía al PIF la Universidad Complutense de Madrid y los investigadores Ramón y Cajal de la Universidad Politécnica de Madrid. Lo dicho, estas van a ser unas Navidades duras para todos.

Nueva Junta Directiva en la FJI

En la última asamblea de la FJI, celebrada en Cartagena, se renovó la Junta Directiva. Sus integrantes son ahora:

- Presidente: Vicente Claramonte (Joves Investigadors)
- Vicepresidenta: Pilar Navas Parejo (ASI-Granada)
- Secretaria: Elena Capel (D-Recerca)
- Tesorero: Francisco Amil (Precarios-Córdoba)
- Vocales: Javier Contreras (ASI/Granada) y Noelia Fernández (D-Recerca)

Se plantean como objetivos prioritarios, además de la continuidad después de diez años de existencia, pelear las enmiendas sobre la Ley de la Ciencia para la vertebración de la Carrera Investigadora y, a través del Pacto de Toledo, que se prohíban las becas como forma de remunerar a los "trabajadores en prácticas" con título universitario.

INNOVACEF: Índice de Confianza de los Jóvenes Investigadores

Por sexto año consecutivo, el Centro de Estudios Financieros (CEF) y la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) ponen en marcha la encuesta de satisfacción de los jóvenes investigadores con el entorno científico en el que se desarrollan. InnoVACEF toma el pulso al sistema español de I+D+i en general y, muy especialmente, a la situación de los jóvenes investigadores que trabajan en España y de los científicos españoles que desarrollan su labor en el extranjero. El cuestionario, totalmente anónimo, se cumplimenta en 15 minutos y está disponible en el siguiente [enlace](#).



UNIVERSIDADES, MENTIRAS Y TASAS DE DOCTORADO

Andrés Martín Qurós

Departamento de Química Física, Universidad de Barcelona

Investigador en Fase Inicial FPU

amartin@pcb.ub.es

Hechos

El año académico 2010-2011 ha sido testigo de un notable cambio en las tasas de tutela de tesis que los doc-

torandos de Cataluña deben abonar anualmente. Hasta este curso, las tasas de tutela se consideraban un pago simbólico por la vinculación a la universidad durante la realización del trabajo de investigación para obtener el



grado de doctor. Un pago alrededor de 100 € anuales del que algunos incluso cuestionaban la necesidad. Tanto es así que muchos doctorandos no los hacían efectivos hasta el momento de la lectura de sus tesis, cuando se les requería estar al día de los pagos de matrícula para todo el período del doctorado. Los casos de doctorandos que pagaban a la vez las matrículas de tesis de dos o tres años de investigación para poder realizar la defensa no eran infrecuentes.

Todo esto ha cambiado ahora. Con la nueva estructuración de los estudios según el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la matrícula anual es obligatoria y además debe ser demostrada para optar a la mayoría de las becas, incluyendo las becas públicas más solicitadas. No sólo esto: los doctorandos que han ido a matricularse este año a las secretarías de las universidades catalanas se han encontrado con que el pago simbólico de en torno a los 100 € se transformaba este curso en un pago de 400 €¹, tasas de administración de expediente aparte, que ha supuesto en algunos casos un coste de matrícula total por encima de los 500 €. Esta cifra queda puesta en contexto si se considera que un doctorando que disfrute de una beca FPU² percibe mensualmente poco más de 900 € netos, tras ser objeto de la reducción salarial del 5% que afectó a todos los trabajadores de entidades públicas³. Los doctorandos más afortunados se encontraron en octubre, cuando se abren los primeros períodos de matrícula de doctorado, con que deberían prescindir de forma imprevista de media mensualidad. Habitualmente las secretarías conceden para hacer efectivos estos pagos 15 días naturales, así que el gasto tampoco ha ido acompañado de facilidades de pago.

Evidentemente la indignación se ha extendido como un reguero de pólvora entre los doctorandos de Cataluña, que entienden que un cambio como éste en las tasas, de un año para otro, es inaceptable, y que también lo es el agravio comparativo que supone el que semejantes precios se apliquen sólo en las universidades catalanas. Diferentes colectivos se han organizado, desde doctorandos de departamentos de las universidades a investigadores de laboratorios de centros de investigación externos, y han empezado a realizar algunas acciones, como preparar manifiestos y escribir a sus vicerrectores de investigación preguntando por las causas y justificaciones de esta inesperada obligación. En poco tiempo el movimiento ha convergido hacia una unificación abierta y asamblearia de grupos, designada con el pragmático nombre de Colectivo de Doctorandos de Cataluña, que ha hallado amparo en la asociación de investigadores predoctorales más conocida en el ámbito catalán, D-Recerca (integrada en la Federación de Jóvenes Investigadores, de ámbito nacional) y se ha

coordinado en torno a su lista de correo electrónico, al tiempo que informaba a través de un blog creado para la ocasión⁴. Esta asamblea de doctorandos ha convocado ya varias manifestaciones⁵ y ha logrado que la Dirección General de Universidades (DGU)⁶ forme un grupo de trabajo, con representación de universidades, doctorandos y Generalitat, para tratar la cuestión y del que apenas han salido acuerdos marginales, que aún no se han visto implementados y que en ningún caso suponen una modificación o retirada de las tasas de la discordia.

Reuniones y argumentos

En las reuniones del grupo de trabajo⁷, Generalitat y Universidades han intentado, por una parte, justificar las tasas de 400 € y por otra alcanzar algún tipo de acuerdo que pueda calmar las protestas. La justificación se ha intentado por medio de un discurso que, de entrada, niega que hayan aumentado los precios y afirma que sencillamente se han redistribuido a lo largo de la duración del doctorado como resultado de la adaptación de los estudios al EEES.

Este discurso emplea como datos los precios de los programas de doctorado previos a la adaptación al EEES, considerando los precios de los programas con máximo y mínimo nivel de experimentalidad posible según lo contemplado por la regulación del momento (las nuevas tasas son independientes del nivel de experimentalidad de los programas de doctorado), y concluye que el precio total de un doctorado de cuatro años se ha mantenido o incluso se ha reducido para los programas más caros. A la hora de realizar esta afirmación, la DGU considera como precio la suma de los precios de la fase formativa (la fase previa a la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, o DEA, en el caso del plan antiguo, y la realización de al menos 60 créditos de máster oficial en el caso del doctorado adaptado al EEES) con los de la fase de investigación. Al contabilizar de este modo, la reducción del precio de 60 de créditos de máster oficial (entre 1.380 € y 1.800 € ya que aquí si se considera el grado de experimentalidad) frente al de los 32 créditos del plan antiguo (entre 1.800 € y 4.600 €) absorbe el incremento que suponen las nuevas tasas de la fase de investigación⁸.

Un primer problema es que, en realidad, de los 10 niveles de experimentalidad de los antiguos planes, raramente se empleaban los superiores, siendo el nivel 3 el aplicado en la amplia mayoría de los casos. Así pues, el máximo de 4.600 € de la fase previa al DEA no es representativo de la realidad de los precios que se aplicaban hasta 2010 por la matrícula de un año de la fase de investigación⁹.



Un segundo punto es que se comparan cosas bien distintas. En el plan antiguo la fase previa al DEA comprendía 2 años, 20 créditos de docencia (los cursos de doctorado) y 12 de investigación. En el plan EEES se exige la realización de 60 créditos de máster¹⁰, que pueden o no comprender trabajo de investigación y pueden o no ser suficientes para obtener el título de máster. Para quien tiene intención de ser doctor, esto se suele llevar a cabo durante el primer año de doctorado, pero no deja de ser un prerrequisito perteneciente a otro plan formativo¹¹, por mucho que se considere parte constituyente del plan de doctorado.

El tercer problema del discurso de la DGU es que, en la práctica, el tiempo medio para la realización de una tesis doctoral es de seis años y no de los cuatro años oficiales considerados por las becas. Estos seis años contienen exactamente la misma fase formativa que los cuatro años considerados oficialmente como la duración de un doctorado, así que los años adicionales son de la fase de investigación, con su coste incrementado a través de las tasas¹².

Más interesante es el siguiente punto: aunque fuese verdad (que como se ha visto no es el caso) que el precio efectivo de la fase formativa hubiese disminuido tanto, carecería de sentido que se aumentase arbitrariamente y a través de las tasas el precio de la fase de investigación. Ese aumento sólo puede obedecer a una lógica: mantener constante (o aumentar) el ingreso de las universidades en concepto de tesis. No existe ninguna obligación de mantener constantes o maximizar los ingresos de organizaciones de carácter público sin ánimo de lucro. Existe, en todo caso, el deber de posibilitar que mantengan sus actividades y puedan hacer frente al coste de las mismas. Esto traslada la discusión del tema del precio al tema del coste y nos lleva a los siguientes puntos.

Los costes del doctorado son desconocidos; los beneficios son despreciados

Las universidades catalanas y la DGU afirman que el precio del doctorado corresponde a entre un 15% y un 20% de su coste real. Sin embargo, no han calculado (o manifestado) cuál es ese coste real¹³ hasta que los representantes de los doctorandos lo han solicitado. Una simple regla de tres permitiría calcular qué coste estiman tener las universidades: unas 5 o 6 veces lo que el estudiante paga. Pero eso sería hacer las cuentas al revés, dado que es el precio el que se debe fijar según el coste. Como el coste no se calculó hasta que los doctorandos en protesta lo solicitaron, es imposible que los precios se hayan fijado según el coste y la universidad no puede saber en realidad qué porcentaje del coste de su doctorado paga el doctorando¹⁴. Esto pone

de manifiesto que la lógica que se ha seguido al fijar los precios del doctorado ha sido la del mantenimiento o la maximización de los ingresos de las universidades¹⁵, cosa que no es aceptable, tal y como se comenta más arriba.

Una vez los representantes de los doctorandos han solicitado el cálculo del coste, las universidades y la DGU les han remitido una aproximación carente de las debidas referencias sobre los datos de origen y el método de cálculo e incluso con errores aritméticos¹⁶. Esta aproximación cifra el coste anual que supone para las universidades la actividad de cada doctorando en 10.737 €. Según esta cifra, y creyendo el también irreal cálculo del precio de la DGU, el doctorando sólo hace frente a menos del 7% de los costes anuales, por lo que resultaría extraño que los precios no fuesen aún mayores. Pero es que estos costes consideran que los tutores de tesis dedican sin excepción 60 h anuales de tarea docente a cada doctorado, con un salario de 190 €/h. Como los catedráticos y titulares de universidad tienen una jornada de 1.647 h anuales, es simple calcular que la DGU considera que su salario anual es de más de 312.000 €, un salario que, si fuese real, podría competir con las polémicas retribuciones de los controladores aéreos. Según los presupuestos de la UB, la UPC y la UAB, el salario real de sus catedráticos y titulares está alrededor de los 50.000 € anuales¹⁷.

Tampoco es real la dedicación de 60 h docentes anuales por doctorando. Para empezar, no queda claro qué parte del tiempo que un director de tesis emplea en el trabajo de sus doctorandos corresponde a enseñarles y qué parte corresponde, simplemente, a llevar a cabo sus proyectos como investigador (tarea por la que cobra y de cuyo resultado se benefician tanto el director como la universidad). En cualquier caso, esa cifra no se ajusta a la realidad percibida por una amplia mayoría de doctorandos, especialmente los que, realizando su investigación en centros externos a la universidad, tienen un supervisor diferente al tutor de la tesis, que se limita a ejercer de vínculo con la universidad y les dedica muy poco tiempo. Para dar cifras más fidedignas: en el mejor de los casos, los planes de ordenación académica reconocen una dedicación docente de 30 h a lo largo de toda la tesis, unas 10 h por año si consideramos sólo la fase de investigación.

Por otra parte, la estimación de la DGU desprecia por omisión el beneficio obtenido de la actividad del doctorando, pese a que la UB reconoce que los directores de tesis participan en un 214% más de proyectos competitivos (es decir, reciben tanta más financiación de ellos), publican un 81% más (149% si se tienen en cuenta sólo a publicaciones indexadas), con la mejora de currículum y posibilidad de acceso a financiación



que esto conlleva, y producen un 23% más de artículos monográficos que los investigadores que no dirigen tesis¹⁸. Resulta obvio que todo ello es debido no tanto a la indiscutiblemente superior capacidad de los investigadores que dirigen tesis como a que gozan de más manos y mentes dedicadas a los aspectos concretos de sus proyectos y pueden además dedicar más tiempo propio a la redacción de artículos, solicitud de proyectos y revisión de bibliografía. Todo esto tiene como consecuencia una ventaja competitiva a la hora de conseguir financiación, parte de la cual queda en las universidades como *overheads* y un mejor prestigio y *rating* de las universidades (es decir, más ingresos). También se desprecia en la estimación de la DGU la producción de patentes y *spin-offs* derivadas de las tesis doctorales, que aportan también ingresos en forma de convenios.

Conclusiones

En definitiva, tanto la actitud explicativa como la pobreza de explicaciones de la DGU y las universidades catalanas ponen de relieve que la voluntad detrás de las reuniones con los doctorandos era entretener el tiempo y calmar los ánimos más que solucionar el problema de los precios o abordarlo seriamente siquiera. Resulta obvio que el tándem DGU-universidades tiene capacidad y ha dispuesto de tiempo (en situación de ventaja absoluta respecto a los doctorandos en ambos aspectos) para proporcionar datos más serios y correctos que los que ha proporcionado y para actuar con mayor diligencia. La falta de ambos es sencillamente falta de voluntad y una (equivocada) estrategia de desgaste.

Y es que no se desea que afloren los graves problemas bajo la punta del iceberg de la problemática de los precios: la intolerable deficiencia en la contabilidad de las universidades¹⁹ públicas, la más que probable irregularidad e ineficiencia en su gestión y en la gestión pública²⁰, que las ha llevado a su precaria situación financiera²¹, y la consagración de la explotación laboral en un sector tan importante para las economías modernas como es la investigación. A través del aura de legalidad que genera el muy precario sistema de becas siguen equiparando a trabajadores que producen, los doctorandos investigadores, con estudiantes de carrera que se limitan a recibir un servicio.

Administraciones y universidades se equivocan si creen que los doctorandos se amilanarán con el desgaste, porque las cuestiones de base son muy simples. Los rectores, vicerrectores y cargos políticos deberán explicarse. Las cuentas deberán quedar claras. Los estudiantes sólo serán quienes estudien (licenciaturas y másteres) y nadie deberá trabajar sin un contrato (con el fraude fiscal que eso supone), ni en la universidad, ni

en la investigación. Porque al final, donde hay un problema social, siempre está de fondo el uso del dinero de todos y en esta ocasión el problema social ha despertado el dragón durmiente de los problemas de la investigación pública y la carrera investigadora en España. Es moda en política hablar ambiciosamente de la economía y la sociedad del conocimiento, pero será una generación sobrecualificada y recién concienciada de su lucha social la que haga posible ese sistema ambicioso que todos los investigadores españoles, pre- y post-doctorales, anhelan.

Anexo I

ANÀLISI COMPARATIU DEL COST QUE SUPOSA PER ALS ESTUDIANTS FER UN DOCTORAT NO ADAPTAT A L'ESPAI EUROPEU D'EDUCACIÓ SUPERIOR RESPECTE A UN DOCTORAT ADAPTAT

1. Doctorat NO adaptat a l'EEES

- 32 crèdits, dels quals 20 són de docència i 12 crèdits de recerca.
- Respecte als 20 crèdits de docència, els preus oscil·len segons el grau d'experimentalitat:
 - √ Màxim grau d'experimentalitat: 138 euros per crèdit.
 - √ Mínim grau d'experimentalitat: 50 euros per crèdit.
- Respecte als 12 crèdits de docència, els preus oscil·len segons el grau d'experimentalitat:
 - √ Màxim grau d'experimentalitat: 158 euros per crèdit.
 - √ Mínim grau d'experimentalitat: 69 euros per crèdit.
- Preu examen de suficiència i examen de tesis doctoral: 138 euros.
- Preu per als estudiants que han superat els crèdits i no han defensat la tesi doctoral: 107 euros

Cost doctorat NO adaptat per a l'estudiant

	Baix grau d'experimentalitat	Alt Grau d'experimentalitat
Preu Docència 20 crèdits	1.000 euros	2.760 euros
Preu Recerca 12 crèdits	828 euros	1.896 euros
2 anys realització		
Tesi (107/any)	214 euros	214 euros
Examen de suficiència	138 euros	138 euros
Examen de tesi doctoral	138 euros	138 euros
TOTAL	2.318 euros	5.146 euros

2. Doctorat regulat segons el Pla adaptat a l'EEES

- Màster de 60 crèdits
- 3 anys d'el·laboració de Tesi Doctoral
- Quota 400 euros anuals



Cost doctorat adaptat per a l'estudiant

	Baix grau d'experimentalitat	Alt Grau d'experimentalitat
Màster 60 crèdits	1.380 euros	1.800 euros
3 anys realització Tesi		
Quota 400 euros anuals	1.200 euros	1.200 euros
TOTAL	2.580 euros	3.000 euros

3. Resultat comparativa

	Doctorat Pla NO adaptat	Doctorat Pla adaptat	Diferencial Cost
Baix grau d'experimentalitat	2.318 euros	2.580 euros	+262 euros
Alt Grau d'experimentalitat	5.146 euros	3.000 euros	-2.146 euros

Anexo II


 Generalitat de Catalunya
 Departament d'Innovació,
 Universitats i Empresa
Direcció General d'Universitats

APROXIMACIÓ ALS COSTOS DE DOCTORAT

Els imports que es detallen a continuació reflecteixen el cost anual mig d'un estudiant matriculat en un programa de doctorat. Representen el promig del sistema universitari de Catalunya i s'han treballat de forma conjunta per totes les universitats públiques.

	Calcul conjunt SUC (€)/any
COSTOS DE DOCTORAT	
Cost dedicació PDI/doctorand (1)	9.500,00
Cost PAS/doctorand (2)	612,50
Cost comissions doctorat/doctorand (3)	62,79
Cost constitució tribunal (4)	300,00
Despeses funcionament/doctorand (5)	100,00
Altres costos (6)	161,98
Cost total(€)	10.737,27

Observacions:

- (1) Dedicació docent i tutoria estimats en 190 € h de professor (salari mínim de catedràtic o titular amb algun sexenni) i 60 hores de dedicació anual: 2h setmana durant 30 setmanes o càlculs equivalents.
- (2) Cost per doctorand anual: 25h de dedicació per estudiant * 24,5 €/h (cost PAS mig 35.000 €). Els costos imputats són mínims ja que solament es té en compte el PAS que participa directament en els programes de doctorat.
- (3) Cost mitjà estimat en base a la consideració d'11 reunions, 10 persones, 4h de reunions, 8 universitats/total doctorands SUC.
- (4) Cost per tesi entre 900 i 1500 €. El cost mínim es distribueix entre els 3 anys del programa.
- (5) Estimació del cost mitjà del SUC.
- (6) Cost mitjà del SUC calculat en base a: 190 €/h*40h*nre programes SUC/nre estudiants de doctorat SUC.

Ateses les diferències organitzatives de cada universitat, no s'han reflectit els costos d'utilització i funcionament de les infraestructures.

Dades de referència:

Estudiants de doctorat	10.651
Nre. Programes	227

Via Laietana, 33, 6è 2a
 08003 Barcelona
 Tel. 93 552 67 00
 Fax 93 552 67 01
<http://www.gencat.cat>

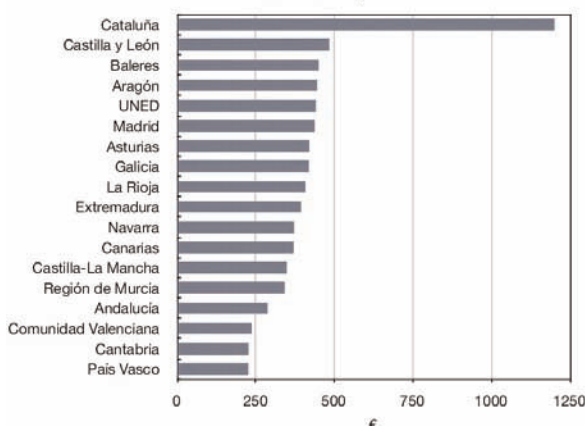


Anexo III



Concentración de protesta en la plaza Universitat de Barcelona el 3 de noviembre de 2010, con más de 200 asistentes. Fotografía cortesía de P. Alegre.

Precio total del doctorado (3 años de matrícula + lectura)



Fuentes: Decretos de precios universitarios de las CCAA para el curso 2010-2011

Gráfico comparativo entre las diferentes Comunidades Autónomas que considera sólo las tasas de doctorado adaptado al EEES. El agravio comparativo que padecen los doctorandos catalanes queda de manifiesto. Producido por Colectivo de Doctorandos de Cataluña.

- 1 La legislación que obra este cambio se halla en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 5676 – 22/07/2010, DECRETO 98/2010 del 20 de julio, por el que se fijan los precios de los servicios académicos en las universidades públicas de Cataluña y la Universitat Oberta de Catalunya para el curso 2010-2011. [Enlace](#).
- 2 Formación de Profesorado Universitario. El *patrón oro* de las becas de doctorado en España, otorgada por el Ministerio de Ciencia e Innovación.
- 3 Los doctorandos han sido incluidos entre los afectados de manera muy discutida, pese a regirse su salario por la convocatoria de la beca y no por el convenio colectivo de los trabajadores y pese a proceder éste de partidas presupuestarias ya establecidas con anterioridad. Diversos colectivos han iniciado protestas y algunas universidades españolas, como la de Murcia, han cesado en la aplicación de la medida.
- 4 <http://tutela400euros.blogspot.com>
- 5 El 19 de octubre en el Hospital Universitario Vall d'Hebrón, el 21 de octubre en el Fórum de Investigación Biomédica de la UAB, el 3 de noviembre en la plaza Universitat de Barcelona, el 11 de noviembre en la inauguración de la Semana de la Ciencia en la Subdelegación de la Generalitat de Girona, el 17 de noviembre ante el Palacio de la Generalitat de Catalunya, el 23 de noviembre en la V Conferencia Internacional de Barcelona sobre Educación Superior.
- 6 Órgano del Departamento de Universidades, Investigación y Empresa de la Generalitat de Catalunya, encargado de las funciones relativas a Universidades e Investigación.
- 7 Se realizaron tres reuniones, el 28 de octubre, el 4 de noviembre y el 13 de diciembre de 2010. Las actas, acuerdos e informes de las mismas se harán públicas en el blog del Colectivo de Doctorandos de Cataluña.
- 8 Según cálculos aportados por la DGU a los representantes de los doctorandos, reproducidos en el Anexo I.
- 9 Por ejemplo, la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) fija para 2010-2011 sus precios para todos los programas no adaptados al EEES según el nivel de experimentalidad 3, sin utilizar precios diferentes para cada programa. Esto queda recogido en el documento CS8/7 2010 de aprobación de precios por el Consejo Social de la UPC, disponible a través de la web de la institución. El total de la fase previa al DEA con esos precios queda alrededor de los 2400 €.
- 10 Dependiendo del programa de máster, el aspirante a doctor puede completar 60 créditos y no haber completado el programa, por lo que no podrá obtener la titulación de máster sin completar y pagará créditos adicionales.
- 11 Las becas públicas para doctorado de la Generalitat no cubren la realización de los créditos de máster. Sólo se conceden para la fase de investigación. La convocatoria de las becas FI para 2011 se puede consultar en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 5687 – 6.8.2010, págs. 61897- 61917. [Enlace](#).
- 12 Un sentido de urgencia del legislador español para que las inversiones den resultados está motivando que se regule en la dirección de conceder un máximo de tres años para la realización de una tesis, cosa que es muy discutible porque se corresponde poco con la realidad, las necesidades y las capacidades de la investigación científica. En cualquier caso sigue siendo hoy por hoy materia del futuro próximo.
- 13 Así lo afirma la Subdirectora General de Planificación Económica Universitaria, Esther Morales, en el informe complementario sobre impacto presupuestario al proyecto del decreto por el cual se fijan los precios por los servicios académicos de las universidades públicas catalanas y la Universidad Abierta de Cataluña (UOC) para el curso 2010-2011. La Subdirectora General Morales formó parte de la representación de la Generalitat en grupo de trabajo.
- 14 Lo cual transforma la afirmación referida en la nota anterior en una falsedad en un documento público que informaba para la elaboración de un decreto. Necesariamente la Subdirectora General de Planificación Económica Universitaria debía conocer que los porcentajes citados no eran calculables y por tanto no son ciertos. Estaríamos entonces ante una falsedad introducida conscientemente en el informe.



- ¹⁵ De hecho, DGU y Universidades confirmaron verbalmente ante el autor este criterio en la reunión mantenida el 13 de diciembre de 2010.
- ¹⁶ Se reproduce en el Anexo II. El error aritmético se halla en el concepto (1), donde se menciona que se deriva de 60 h a 190 €/h, pero la cifra ofrecida como resultado corresponde al producto de 50 por 190.
- ¹⁷ Estos datos son públicamente accesibles desde las páginas web de las universidades. Hay que notar que en los datos no queda claro si la cifra se refiere a salario o a coste total del personal (el término empleado es *coste*, concepto que incluiría la contribución a la Seguridad Social además del salario finalmente percibido por titulares y catedráticos). Los representantes de los doctorandos han elaborado con ellos un cálculo aproximativo análogo al aportado por la DGU y las Universidades y debidamente referenciado, que resulta en un coste por doctorando y año de entre 500 € y 2000 €, según la tipología del doctorando. Este cálculo se hará público a través del blog del Colectivo de Doctorandos de Cataluña.
- ¹⁸ Informe informe de una comisión encabezada por la Dra. Gemma Rauret del Vicerectorat de Política Docent i Científica de la UB sobre los estudios de doctorado en la Universidad de Barcelona. Noviembre de 2010.
- ¹⁹ La Sindicatura de Cuentas de Cataluña ha denunciado estas deficiencias en múltiples ocasiones. La última en su informe 14/2010 de fiscalización de las cuentas de la Universidad de Barcelona en sus ejercicios 2006 y 2007. Una recopilación de estos informes se puede encontrar en el blog de Enric I. Canela. [Enlace](#).
- ²⁰ El 9 de noviembre de 2010, el diario *La Vanguardia* publicaba un artículo bajo el titular *La Generalitat debe 154 millones de euros a las universidades públicas*. [Enlace](#).
- ²¹ Ha trascendido en la lista de correo de D-Recerca un e-mail a los doctorandos de la Universidad Autónoma de Barcelona firmado por la Vicerrectora de Política Académica, Montse Farrell, quien formó parte de la representación de las universidades en el grupo de trabajo, que justifica las tasas por la crítica situación financiera de la universidad. La vicerrectora Farrell defendió en las reuniones que el motivo de las nuevas tasas era un (aún por demostrar) incremento de servicios de los planes de doctorado adaptados al EEES. Se puede consultar buscando el nombre de la vicerrectora en la lista de correo de D-Recerca. [Enlace](#).



CIENTIFICOS Y UNIVERSITARIOS ANTE LA CRISIS

Ignacio Hernández Morato

Investigador en Fase Inicial, Universidad Complutense de Madrid

nacho.bioprecario@gmail.es

El pasado 16 de diciembre de 2010, la plataforma Científicos y Universitarios ante la Crisis organizó un acto en la sede del CSIC en Madrid en que diversos agentes de la comunidad científica se posicionaron frente a la actual crisis¹. El acto, al que asistieron entre otros el Secretario General de Izquierda Unida, Cayo Lara, y el rector de la Universidad Complutense de Madrid, Carlos Berzosa, fue presentado y moderado por Emilio Criado, investigador del CSIC. En él intervinieron seis representantes de la comunidad científica y universitaria de nuestro país.

Antoni Doménech, profesor de la Universidad de Barcelona

El profesor Doménech quiso resaltar la degeneración que se ha producido de las élites políticas desde la crisis del 2007. En la actualidad, la teoría económica se basa en un aparato matemático plagado de errores, restricciones e imposibles supuestos de partida, cuyas debilidades se han manifestado desde hace 30 años y que destacan por su "autismo" ante la realidad social y por su incapacidad de predecir crisis futuras. "La economía actual es pseudocientífica con efectos directos", fue la frase del Nobel de economía Paul Krugman citada por Antoni Domenech. La realidad es que el *lobby*

de los cien economistas españoles que ayer alababa el modelo irlandés hoy promueve soluciones ante la crisis. Para los miembros de este *lobby*, lo principal es que los mercados sean eficientes y apolíticos, mientras que la realidad es que los mercados son creados por leyes y están políticamente constituidos y regulados.

Reyes Mate, Centro Superior de Investigaciones Científicas

Para Reyes Mate, en España no ha surgido realmente un pensamiento crítico que haga frente a la gravedad de la crisis. Éste sólo ha se iniciado en un reducido grupo de economistas y sociólogos y, de momento, no se ha extendido mas allá. Reyes Mate reclamó la búsqueda de la Sociedad de Conocimiento como recambio, utilizando el lema de *Ideas por coches* y apeló a esta Sociedad de Conocimiento como instrumento para la salida de la crisis, sin pensar, ni mucho menos, en cuestionar el modelo actual. Emplazó además a reconsiderar el Estado de Bienestar en contraposición a un consumismo desaforado, porque ese es un modelo insostenible y no exportable a países en vías de desarrollo. La crisis global actual debía servir, según la ponente, para actualizar el modelo vigente desde la Segunda Guerra Mundial.



Francisco Marcellan, catedrático de la Universidad Carlos III de Madrid

El catedrático Francisco Marcellán denunció que al docente actual no se le deja trabajar porque esta siendo atacado el modelo de educación pública. En su opinión, las universidades privadas actuales son foros ideológicos de la reacción conservadora y defender el sistema público de educación es defender la autonomía mas allá de servicio a la sociedad. Para ello planteó cinco puntos básicos:

- 1.Libertad de expresión: el profesorado tiene que perder el miedo a expresarse libremente.
- 2.Transparencia del sector público mediante una rendición de cuentas permanente.
- 3.Compromiso activo de la universidad, lo que implica un debate activo.
- 4.Actitud de liderazgo social y observación de lo que ocurre fuera del entorno universitario.
- 5.Explicar el beneficio que repercute en la universidad y la sociedad.

Andrés Moya, investigador postdoctoral del INTA-CSIC y representante de jóvenes investigadores

Presentó una carta abierta dirigida a los representantes políticos en la que públicamente denunció que los jóvenes investigadores están al límite al sacrificar su vida personal y profesional para progresar en una carrera científica elaborada con parches por los sucesivos Gobiernos. Los Gobiernos no apuestan por la I+D y ello conduce a un sistema con muchas deficiencias. De acuerdo a la evolución económica del país, el I+D ha funcionado con arranques en tiempos de bonanza (con gestión deficiente y, en parte, derrochadora) y con paros casi absolutos cuando la situación económica no era favorable. No existe un plan a largo plazo. Según Andrés Moya, la actual crisis ha neutralizado los recursos humanos en I+D, y la principal consecuencia de todo ello es que, al contrario de lo que sucede en los países más avanzados de la zona euro, se está produciendo una reducción del personal. En España, los jóvenes cerebros no se fugan, se les echa. Señaló también que los jóvenes investigadores reclaman una estrategia real a largo plazo donde no tiene cabida la redacción actual de la Ley de la Ciencia. Según este colectivo, dicha ley es un paso atrás porque:

- Mantiene becas precarias en lugar de contratos, con condiciones laborales indignas de un trabajador.
- Los investigadores predoctorales tendrían una retribución un 40% inferior a lo establecido por la ley aplicable al resto de trabajadores.

- Las convocatorias de contratos Ramon y Cajal no suponen la consolidación de los investigadores, y esa inestabilidad es la peor de las formas de precariedad laboral.

Mirta Núñez, profesora de la Universidad Complutense

Criticó los *ranking* de universidades, que no son otra cosa que un método para colgarse medallas. Con la reforma actual de los planes de estudios para adecuarse al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (el plan Bolonia), hay una gran dispersión de conocimientos en las ciencias sociales.

Luis Andrés Zambrana, profesor de la Universidad de Sevilla y representante del grupo Universidad y Compromiso Social

Universidad y Compromiso Social es un colectivo de profesores de dos las universidades públicas sevillanas, Universidad Pablo de Olavide y Universidad de Sevilla. Este grupo se gestó en 2002 como protesta a la Ley Orgánica de Universidades, y su intención es sacar la universidad a la calle como iniciativa de los universitarios frente a la crisis.

Rita Maestre, estudiante de ciencias políticas de la Universidad Complutense de Madrid

Esta joven estudiante puso de manifiesto que, en la actualidad, los jóvenes declarados de izquierda no se identifican con la figura el trabajador clásico porque la labor y las condiciones laborales son hoy diferentes a las de nuestros padres. La pasividad de los jóvenes, según la ponente, viene al darse cuenta de que en esta realidad no tendrán los mismos derechos que sus padres y, por tanto, no hay un objetivo real por el que luchar. Mantener un modo de lucha laboral exclusivamente obrera por unos objetivos que no se pueden aplicar a la situación de los jóvenes provoca una desmovilización de este colectivo.

Una vez finalizadas las intervenciones iniciales se produjo un debate en el que participaron varios representantes de otras organizaciones. Así, el Grupo ATTAC mostró su sintonía con lo expresado en el acto. Y Ricardo García-Zaldívar, miembro del grupo, explicó brevemente que su organización alertaba contra el modelo socioeconómico actual basado en la especulación y de los llamados "mercados". En el turno de preguntas, destacó la intervención de José Luis de Pablos, representante del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, que abogó por un pacto de Estado para arreglar la situación científica en España.

¹ <http://www.criticosciudadanos.com/actoDic.html>



CRÍTICA DE LIBROS

INSTANTÁNEAS MATEMÁTICAS

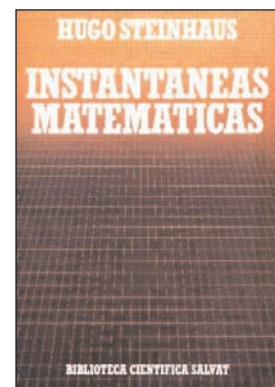
Hugo Steinhaus

Germán Sastre

Instituto de Tecnología Química, UPV-CSIC

gsastre(arroba)itq.upv.es

Año: 1986
Título: Instantáneas matemáticas
Autor: Hugo Steinhaus
Editorial: Salvat
ISBN: 84-345-8428-X
Páginas: 328



Este libro no debe confundirse con las numerosas obras de divertimentos, pasatiempos y paradojas matemáticas. Aunque tales libros puedan ser amenos, su contenido matemático acostumbra a ser de escasa importancia, cuando no trivial. Hugo Steinhaus (1887-1972) fue un matemático judío-polaco que estudió en la universidad de Gotinga y realizó su tesis doctoral bajo la supervisión del célebre matemático David Hilbert. Fundó la escuela de matemáticas de Lviv y fue profesor en las universidades de Lviv, Breslau, Notre Dame y Sussex. Firmó unos 170 trabajos de investigación, la mayoría de ellos en análisis matemático, teoría de probabilidades y estadística. Entre sus estudiantes de doctorado destaca Stefan Banach (el fundador del moderno análisis de funciones), con quien presentó el teorema de Banach-Steinhaus. *Instantáneas matemáticas* (en versión original *Mathematical Snapshots*, Oxford, 1951) es, en mi opinión, un clásico dentro de los libros de divulgación de matemática aplicada y recreativa. La fuerza del libro radica en que los temas siempre sencillos se explican con profundidad, hasta el punto de que dotan al lector de un pequeño armamento matemático con el que puede seguir haciéndose (y respondiendo) más preguntas. El libro contiene construcciones geométricas infrecuentes, juegos plenos de contenido matemático y lúcidos razonamientos sobre triángulos, cuadrados, poliedros y superficies.

A modo de ejemplo, el autor presenta el problema de la medición de superficies irregulares. Supongamos que cualquiera de nosotros quiere saber cómo calcular de

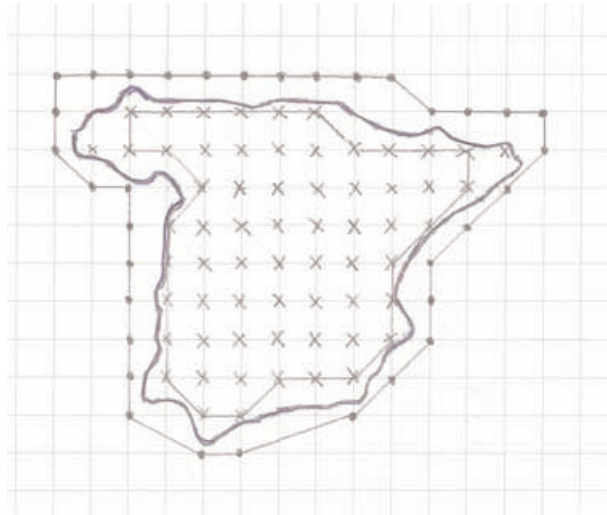
manera sencilla el área de una hoja de árbol (o el objeto que cada uno quiera imaginar). Empecemos por el caso más sencillo de un polígono, y para ello creamos una retícula de puntos equiespaciados por nuestra unidad de medición. Si llamamos i y b al número de puntos reticulares en el interior y el contorno (se usan las letras iniciales de las palabras *interior* y *border*, empleadas en la edición original inglesa), el área del polígono es: $A = i + b/2 - 1$. Si consideramos el polígono exterior de la figura, tenemos $i = 70$, $b = 34$ (puntos marcados con *); y por tanto el área del polígono exterior de la figura es 86: ¡fácil!, ¿no?

¿Por qué funciona? Imaginemos el caso de un rectángulo de lados m y n , cuya área es $m \cdot n$. El número de puntos en el interior es: $i = (m - 1) \cdot (n - 1)$, y el número de puntos en el contorno es: $b = 4 + 2 \cdot (m - 1) + 2 \cdot (n - 1)$ (en los vértices, en las bases, y en los lados verticales). Al aplicar la fórmula, se obtiene que el área es $i + b/2 - 1 = m \cdot n$. Es fácil demostrar que la ecuación sirve también cuando dos polígonos con un lado común se unen y, eliminado ese lado, el número $i + b/2 - 1$ es igual a la suma de los respectivos números en los polígonos originales. En particular, si es válido para un rectángulo, también será válido para los dos triángulos resultantes al usar la diagonal. Por último, cualquier polígono puede dividirse en la suma de triángulos, el área de cada uno de los cuales es $i + b/2 - 1$, y la suma de todas esas áreas debe dar $i + b/2 - 1$ para el polígono global.

Vayamos ahora a la superficie arbitraria dibujada en la figura (curva cerrada dibujada en azul). El área puede



aproximarse (no doy la demostración) por el número de puntos interiores, siendo el área real igual o inferior a esta estimación. Esta es una manera extremadamente sencilla de medir un área que en cualquier momento puede utilizarse para nuestros usos domésticos. Nuestra superficie contiene 63 puntos interiores (marcados con x). Para convencernos de la validez de nuestra aproximación, calculamos las áreas de los polígonos exterior e interior con el método anteriormente expuesto. Aplicando nuestra ecuación maestra $A = i + b/2 - 1$, tenemos para el polígono exterior, calculado anteriormente, $A = 86$; y para el interior: $i = 33$, $b = 28$, $A = 46$. El valor medio de estas áreas (que no es el valor buscado pero sí constituye una obvia aproximación) es 66, próximo a nuestro valor de 63 obtenido de forma muy sencilla y que es incluso una mejor estimación que el valor promedio del área de los polígonos.



Bien, hasta aquí un pequeño resumen del espíritu del libro para atraer a los lectores interesados. El ejemplo que os acabo de contar apenas ocupa cuatro, de las más de trescientas, páginas de este libro concienzudo, sencillo y exacto. Pese a su antigüedad, repito, creo que es uno de los mejores libros en su género y si a alguien le cuesta encontrarlo en las librerías tradicionales, os aviso de que no es difícil encontrarlo en las librerías en la web.

Publicamos tu reseña

Si quieres ver publicada tu reseña sobre algún libro científico que hayas leído recientemente, y te haya parecido interesante envíanosla a la dirección:

[gsastre\(arroba\)itq.upv.es](mailto:gsastre(arroba)itq.upv.es)

O si quieres recomendar algún libro o algún enlace de internet relacionado con algún tema científico, aunque no desees escribir ninguna reseña, comunícanoslo igualmente.





INSTRUCCIONES PARA AUTORES

Objetivos y política editorial de *Apuntes de Ciencia y Tecnología*

Son contenidos aceptables para *Apuntes de Ciencia y Tecnología* los relacionados con la política científica, la relación ciencia-sociedad y los temas científicos de actualidad. Esto incluye:

Las cuestiones relacionadas con la calidad de la investigación científica y tecnológica, su financiación, su relación con la administración y su transparencia.

Lo referido a la formación, la situación laboral y la deontología profesional de los que se dedican a la investigación, ya sea en centros de investigación o en universidades.

También son aceptables contenidos relacionados con las implicaciones sociales de la ciencia y con controversias o temas de actualidad científica.

Tendrán preferencia aquellos contenidos que reflejen cuestiones que afectan a la comunidad científica española.

Estilo

Las contribuciones a *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, salvo que se especifique lo contrario, tendrán un estilo divulgativo y estarán dirigidas al público culto general.

Tipos de contribuciones

Sección Correspondencia

Las contribuciones a esta sección deberán contener **experiencias personales**. Se dará prioridad a las que tengan relación con algún contenido publicado en números anteriores de la revista, así como aquellas relacionadas con algún tema debatido en cualquier foro promovido por la AACTE. Una modalidad alternativa de carta es un chiste o viñeta sobre algún tema científico o de política científica. Los textos de esta sección no deberán exceder las 1500 palabras. Los autores podrán suministrar una imágenes para acompañar su contribución si así lo desean.

Sección Opinión

Las contribuciones a esta sección deberán contener **opiniones y reflexiones**. Se dará prioridad a las que tengan relación con algún contenido publicado en números anteriores de la revista, así como aquellas relacionadas con algún tema debatido en cualquier foro promovido por la AACTE. Su longitud no deberá exceder las 2500 palabras y se aceptan textos breves (a

partir de 300 palabras). Es importante que estas contribuciones aporten críticas constructivas y no sólo la exposición de una situación o un problema. Los autores podrán suministrar imágenes para acompañar su contribución si así lo desean.

Sección Fuego Cruzado

A esta sección contribuirán dos autores con **opiniones opuestas** sobre una cuestión determinada. Cada autor argumentará su postura a favor o en contra en un artículo que no deberá exceder las 2500 palabras. Seguidamente, cada autor recibirá el artículo del otro, al que podrá responder con un texto que no deberá exceder las 1000 palabras. Los textos de respuesta se publicarán en el mismo número que los artículos originales o bien en el número siguiente. Los autores podrán suministrar una imágenes para acompañar su contribución si así lo desean.

Sección Artículos Científicos

Las contribuciones a esta sección deberán contener los resultados de **una investigación realizada por el autor o revisiones (reviews)** de un determinado tema. La investigación no tiene por qué ser original (es decir, puede ser una versión divulgativa de un artículo publicado por el autor en otro medio). Estas contribuciones deberán incluir las siguientes secciones:

Título

Nombre del autor

Afiliación del autor o autores¹

Resumen (máximo 150 palabras)

Cuerpo del artículo

Lista de referencias

La longitud total del artículo no deberá exceder las 2500 palabras. El estilo del texto ha de ser de alta divulgación, comprensible por científicos no especialistas en el tema. Los artículos de investigación podrán incluir tablas y figuras. Para ajustar la longitud del artículo, se considerará que 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.

En el caso de reproducir resultados ya publicados será responsabilidad exclusiva del autor obtener los permisos correspondientes de las revistas o libros donde hayan sido publicados. El contenido de estos artículos



será revisado por al menos un especialista de la misma área de conocimiento o de un área afín, quien aconsejará sobre su publicación.

Sección Crítica de Libros

Las contribuciones a esta sección deberán ser **reseñas sobre libros de temática científica**. Su longitud no deberá exceder las 2500 palabras.

Envío

Las contribuciones deberán enviarse por correo electrónico al redactor jefe de cada sección en formato MS-Word o rtf. Los ficheros gráficos podrán estar en cualquier formato de uso común.

Criterios generales de aceptación

Como criterio general para la aceptación de cualquier contribución, la dirección de la revista vigilará que su contenido se adapte a unas normas éticas y de estilo elementales y que no resulte ofensivo o falta de respeto para personas o instituciones.

No se aceptará la reproducción literal de contenidos

previamente publicados en otro medio sin el permiso de la dirección de la revista. En el caso de las imágenes suministradas por los autores, será su responsabilidad obtener el permiso para su publicación.

Todas las menciones a datos, opiniones o investigaciones de otras personas tendrán que ir acompañadas de la correspondiente referencia.

La dirección de la revista no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos que publica, que expresan la posición personal de sus autores. Así se hará constar en la revista.

Direcciones de correo electrónico

Dirección de la revista: Daniel Aguilar
(daniel.aguilar@upf.edu)

Sección de Correspondencia/Opinión/Puntos de vista: José A. Cuesta (jose.cuesta@icman.csic.es)

Sección de Artículos Científicos: Daniel Farias
(daniel.farias@uam.es)

Sección de Crítica de libros: Germán Ignacio Sastre
(gsastre@itq.upv.es)

¹ La afiliación ha de incluir el centro donde trabajan, investigan o ejercen la docencia. Es especialmente importante que conste la afiliación profesional cuando el artículo pueda tener implicaciones comerciales. La revista recomienda que la afiliación no incluya grados académicos ("licenciado", "doctor") o profesionales ("catedrático", "director del departamento de...") a menos que lo justifique el contenido del artículo.