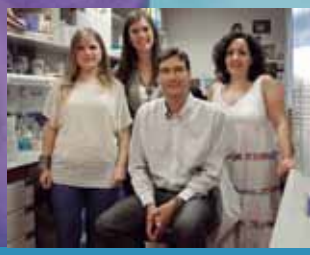
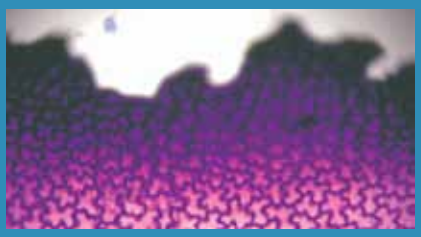
BIÓLOGOS

Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

2013 / CUATRIMESTRE II / NÚM. 32

El CNIO genera células pluripotenciales en ratones





Premio COBCM

Estudio del aparato reproductor en las pinnas fértiles

Por Paula Saiz de Cos

El futuro de los estudios de Biología

Por Pere Camprubí i García

Certificación energética

Por Santiago Molina Cruzate

Éxito español en las Olimpiadas Internacional e Iberoamericana

SUMARIO

Director
Ángel Fernández Ipar

Consejo Editorial
Ángel Fernández Ipar
Emilio Pascual Domínguez
Mª Isabel Lorenzo Luque
Juan E. Jiménez Pinillos
Yolanda Mínguez Royo
Mª Ángeles Sánchez Sánchez
Pablo Refoyo Román
Miguel Higueras Ortega
Lorenzo Vidal Sánchez
J. Emilio Blanco Castro

Colaboran
Amaia Barriocanal Santos
María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación
Orlando Ríos

Edita
Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid
C/ Jordán, n.º 8
28010 Madrid
www.cobcm.net
Telf. 91 447 63 75

Publicidad
COBCM
cobcm@cobcm.net

Periodicidad
Cuatrimestral

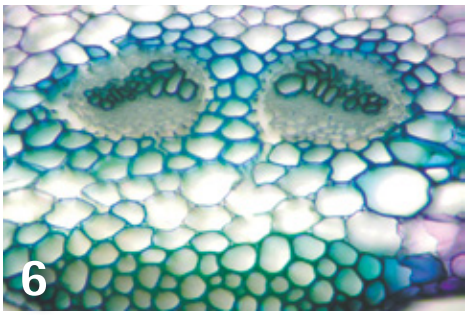
ISSN: 1579-4350

Depósito legal
M-18322-2002

Maquetación
María Jesús Callejo

El COBCM no se responsabiliza de las opiniones vertidas en los artículos firmados o en las entrevistas.
La reproducción de cualquier parte de esta revista requiere la autorización previa de sus editores.

Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid



3 **Editorial**

5 **300.000 Profesionales alertan de los graves riesgos que la futura Ley tendrá para los ciudadanos**

6 **Estudio de las pinnas fértiles y del aparato productor de esporas**
Por Paula Saiz de Cos

11 **El CNIO produce células madre embrionarias en ratones**

12 **Olimpíadas Internacionales de Biología: gran actuación española**

14 **La Bioinformática en la selección de biomarcadores de cáncer de colon (2)**
Por Juan Manuel Luque Sánchez

19 **La columna de Juanjo Ibañez**

20 **La profesión de Biólogo, consideraciones legales**
Por Lorenzo Vidal

24 **El futuro de los estudios de Biología**
Por Pere Camprubí i García

28 **Certificación energética**
Por Santiago Molina Cruzate

30 **Baremos de peritos Biólogos y otras titulaciones ante el poder judicial**

32 **Noticias**

34 **Los Biólogos y los recortes en la oferta de plazas de formación**
Por María Isabel Lorenzo Luque

Editorial

Sobre el Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el catálogo homogéneo de equivalencias de las categorías profesionales del personal estatuario de los servicios de salud y la regulación del procedimiento de su actualización como consecuencia de la creación, modificación y supresión de categorías profesionales en el ámbito de aplicación de este tipo de personal dentro del Sistema Nacional de Salud.

Ángel Fernández Ipar
Decano del Colegio Oficial de Biólogos de Madrid

La actividad de nuestra profesión produce anualmente unos buenos beneficios a la ciudadanía, beneficios que se ven enmascarados por la incesante tendencia administrativa a considerarnos profesionales de segunda y que en el Proyecto de Real Decreto deja sentenciado.

Uno de nuestros principales campos de desarrollo de la profesión es la prevención. Se me ocurren tres casos generalizados en los que desarrollamos esta actividad: prevención de riesgos ambientales, prevención de riesgos biológicos, prevención de riesgos de exposición biológica a contaminantes, en definitiva, son prevención de la salud. Modelo preventivo frente a curativo, encaminado a disminuir de forma significativa la probabilidad de presentarse la enfermedad. Este modelo que aportamos a la ciudadanía, que además es dinámico, no es, desde luego, el que más consideración ha tenido el Ejecutivo a la hora de redactar el Proyecto de Real Decreto y otras normas, pese a su indiscutible transcendencia positiva sobre la salud de los ciudadanos y sobre la economía a medio plazo. Así, sin más, en el anteproyecto nos viene a decir que somos incompetentes en salud pública, en salud ambiental. Lo mismo pasa con los biólogos que trabajan en hospitales con un contrato como T.T.S. o como biólogo clínico o simplemente como biólogo, adscritos a servicios clínicos que investigan, ayudan al diagnóstico dando cubertura a los médicos y formando a futuros especialistas. Están en biología molecular, biología celular, nutrición, anatomía patológica, ginecología, medicina interna, etc...Dan consejo genético y en base a ello un paciente toma decisiones, crean vida y ayudan a conservarla a través de los embriones e informan directamente a los pacientes sobre ello. Es decir, están realizando servicios asistenciales, sanitarios, clínicos o como prefieran los "ENTENDIDOS" en llamarlos

Como no saben donde meternos —ignorantes—, nos llevan al saco del Personal de gestión y servicios y lo adornan dándole el nombre de bloque de TTS rama sanitaria/ investigación/otros. Curioso, muy curioso e impactante que estos "grandes entendidos" piensen que un licenciado en ciencias de la información y otros similares puedan hacer lo mismo que un biólogo clínico. Además incluye, como competentes en materia de Salud Pública, sólo al personal sanitario, es decir podólogos, farmacéuticos, médicos.....

Los vastos conocimientos de los ciclos vitales tanto en nuestro medio ambiente como en los organismos, incluido el hombre, y los efectos a medio y largo plazo de la actividad humana dan a nuestros profesionales una visión de protección dinámica a la ciudadanía y al medio ambiente. Estamos acostumbrados a ver catástrofes producidas por la negligencia de dar prioridad a una economía rápida y los lamentos a posteriori de su afección sobre la salud de los ciudadanos —negocio—. Nunca

olvidaré aquella perspectiva de prevenir la enfermedad mediante la atención al medio que ha quedado dilapidada por nuestros políticos pasados y presentes, sí, se ha permitido que las instituciones, implicadas en la formulación de normas, estén llenas, en sus cotas más altas de la toma de decisión, de individuos cuyas decisiones son unilaterales y poco visionarias. (afrodisíacamente egoístas): Recordemos la duda de un Presidente de Gobierno ante el Cambio Climático o la decisión de una Ministra de excluir a los Biólogos en la carrera militar o de una Concejala de Madrid de no admitir el visado a los Biólogos (por poner ejemplos a varios niveles).

No, nuestros profesionales como otros no son políticos, hacen ciencia y contribuyen a la salud publica allá donde estén con sus mejores herramientas: los conocimientos sobre la vida y sobre el método científico, quizás sea este el motivo de dejarnos de lado, es mejor el método ideológico para la economía rápida y voraz (quizás estemos a las puertas en un neofeudalismo).

Químicos, físicos, matemáticos, biólogos…., han aportado y aportarán en el futuro los conocimientos necesarios para potenciar la prevención de enfermedades y el bienestar social y solventar problemas surgidos por las decisiones unilaterales de profesionales INCONTROLADOS que ansían poder, ganancias rápidas, decisiones que inexorablemente nos conducen a la enfermedad y al negocio de curar, que empobrece un país. Este parece ser el objetivo POTENCIAR PROFESIONALES INCONTROLADOS.

La puntilla está preparada, la destrucción de las profesiones descrita, (insisto al más viejo estilo feudalista con los gremios), ¿acabaran los ciudadanos desprotegidos de la Ciencia?, ¿renacerán los curanderos, hechiceros, brujos para la ciudadanía?, ¿volverá la Ciencia a estar en las manos de unos pocos incompetentes?

He aquí las profesiones de seis tenedores, de seis (el resto se queda sin tenedor) según el Proyecto de Real Decreto:

Profesiones sanitarias: médicos, farmacéuticos, veterinarios, odontólogos, enfermeros, fisioterapeutas, ópticos-optometristas y podólogos.

Los biólogos somos profesionales de la salud pública y somos profesionales que prestamos servicios sanitarios asistenciales y/o clínicos y tenemos que explicárselo a la ciudadanía. Ahora hemos de estar más unidos que nunca, la sociedad lo necesita. •

Ángel Fernández Ipar
Decano del Colegio Oficial de Biólogos de Madrid

300.000 Profesionales
alertan de los graves riesgos que la futura Ley tendrá para los ciudadanos

Ley de Servicios Profesionales

El anteproyecto de Ley de Servicios y Colegios Profesionales afectará negativamente a los ciudadanos y a quienes ejercen las profesiones involucradas. Por ese motivo, la UI de la CM en su comunicado de prensa informa que la salud, la integridad física, la seguridad personal o jurídica y la educación de los ciudadanos quedarían desprotegidas con la aprobación de la normativa. Y añade que la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid presentará sus alegaciones en el trámite de audiencia pública. Este es el texto resumido del comunicado del 19 de septiembre:

Unión Interprofesional
Comunidad de Madrid

ASOCIACIÓN DE COLEGIOS PROFESIONALES

La Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM), integrada por 38 colegios profesionales que representan a más de 300.000 profesionales, muestra su disconformidad con el Anteproyecto de Ley de Servicios y Colegios Profesionales y lamenta que el Ministerio de Economía y Competitividad haya dado luz verde a este Anteproyecto de Ley sin la suficiente interlocución con estos colectivos.

El texto del Anteproyecto, que el Gobierno aprobó el pasado mes de agosto y que, en próximas fechas, iniciará su tramitación parlamentaria, trae consigo la desaparición del control independiente, especializado y sin coste para el usuario de una gran parte de los profesionales, lo que supone una merma en las garantías del servicio que perciban situando a los ciudadanos en un escenario de indefensión.

La colegiación de los profesionales garantiza ante los ciudadanos la idoneidad del profesional al que acuden y en el que depositan su confianza, ya que de otra manera los daños pueden ser irreparables, no solo en el ejercicio de las profesiones que afectan de forma directa a la salud, a la integridad física, a la seguridad personal o jurídica, a la protección social y a la educación de la ciudadanía.

Los colegios profesionales desempeñan un papel fundamental en la supervisión de la calidad de los servicios, el control ético y la sanción de las conductas reprochables de los profesionales colegiados, permitiendo a los ciudadanos acudir a ellos para denunciar la mala práctica, evitando que el consumidor tenga que recurrir a la vía judicial con el coste que para él supondría, y evitando, a su vez, que aumente la congestión de nuestro sistema judicial.

La actividad de los colegios profesionales se regula por códigos éticos en beneficio de los ciudadanos. La colegiación de los profesionales es necesaria y, por el bien de la sociedad, no puede sustituirse por un simple registro administrativo voluntario.

La adecuación a la normativa europea no implica suprimir o limitar la colegiación. Otros países, como Portugal e Italia ya han adaptado su legislación sin eliminar la colegiación obligatoria, refrendando así que la legislación europea no impone su eliminación.

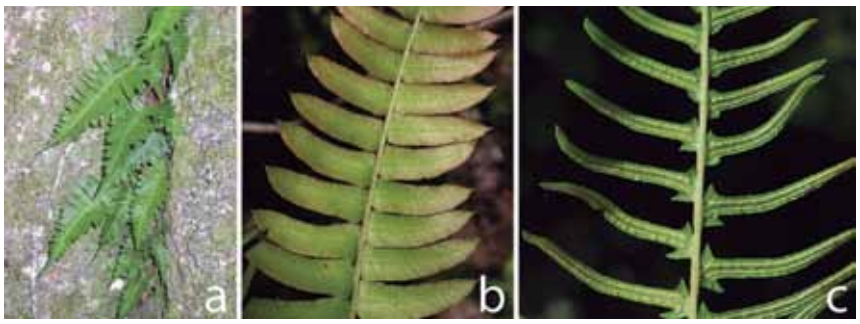
La Unión Interprofesional presentará sus alegaciones en el trámite de audiencia pública del Anteproyecto y continuará trabajando para que la voz de los colegios y especialmente de los profesionales que los integran, comprometidos con mejorar cada día la calidad de los servicios que prestan a los ciudadanos, sea escuchada. •

Estudio de las pinnas fértiles y del aparato productor de esporas en el género Blechnum L. (Blechnaceae, Polypodiopsida): Grupos B. binervatum y B. divergens

Trabajo de investigación de Paula Saiz de Cos, segundo premio COBCM al mejor Proyecto Fin de Carrera 2012,que reproducimos aquí

Paula Saiz de Cos
Facultad Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.
pau.saizdc@gmail.com

Blechnum es un género subcosmopolita de helechos que incluye unas 150-220 especies (Kasmirczak 1999; Frey et al. 2009). La mayoría de sus representantes viven en las regiones tropicales y templadas del Hemisferio Sur (Rolleri & Prada, 2006a). Está integrado por plantas mayoritariamente herbáceas, algunas de hábito arborescente (Kramer et al., 1990). En general son plantas terrestres, algunas hemiepífitas o epífitas, raramente trepadoras; crecen en bosques montanos siempreverdes, bosques de nieblas, laderas, a lo largo de arroyos, bosques de galería, sabanas y páramos. Algunas especies viven en matorrales degradados y en bosques talados o perturbados. Ocupan una franja de altitud entre 0 y 4.500 m (Rolleri & Prada, 2006a). Estudios filogenéticos recientes (Nakahira, 2000; Cranfill, 2001; Cranfill and Kato, 2003; Schuettpelz & Pryer, 2008) indican que el género *Blechnum* no es monofilético y que la taxonomía de los helechos Blechnoides requiere una mayor atención.



Tradicionalmente se han separado las especies monomórficas y dimórficas en dos géneros, *Blechnum* y *Lomaria* Willd. respectivamente. En las especies dimórficas la contracción de las pinnas fértiles es variable; Copeland (1947) sugirió que el dimorfismo ha surgido varias veces de forma independiente en el género, por lo que este carácter ha sido abandonado para el reconocimiento de taxones en estudios recientes (Rolleri & Prada, 2006a).

Tryon & Tryon (1982) subdividieron informalmente el género en 7 grupos considerando el dimorfismo de la fronde, el grado de disección de la lámina y el hábito. En este trabajo se estudian especies pertenecientes a dos de esos grupos, el grupo *Blechnum lineatum* (*p. p.*) y el grupo *Blechnum fragile*. En el grupo *B. lineatum* esos autores incluyeron 15-20 especies caracterizadas por sus esporófitos grandes, decumbentes o semiescandentes, con frondes dimórficas pinnatisectas o pinnadas y circinos con mucílago; entre ellas situaron a *B. divergens* (Kze.) Mett., *B. jamaicense* (Broadh.) C. Chr., *B. l´herminieri* (Bory) C. Chr. y *B. pteropus* (Kze.) Mett. Por otra parte, en el grupo *Blechnum fragile* incluyeron especies epífitas con tallo trepador y frondes dimorfas pinnatisectas; en este grupo encuadraron a *B. binervatum* (Poir.) Mort. & Lell., *B. ensiforme* (Liebm.) C. Chr., *B. fragile* (Liebm.) Mort. & Lell. y *B. kunthianum* C. Chr. [=*B.meridense* (Kl.) Mett.].

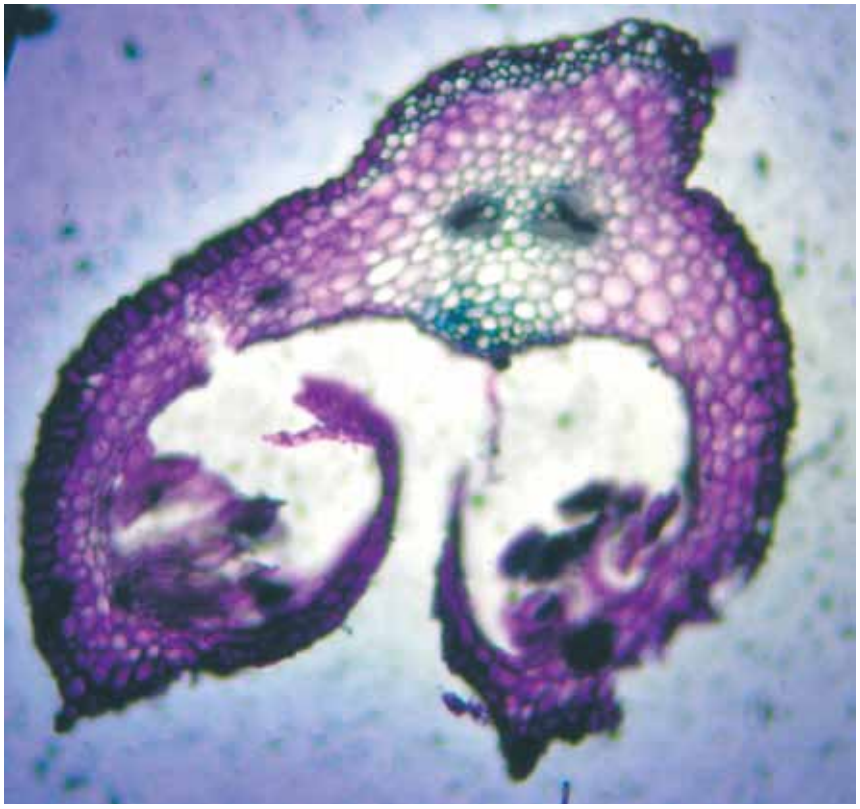
Dittrich (2005) propuso escindir el grupo *B. lineatum* en dos, grupo *B. cordatum* y grupo *B. divergens*, atendiendo a la diferente morfología, ecología, patrón de distribución geográfica y número cromosómico de las especies en él incluidas. Dentro del grupo *B. divergens* se integrarían las especies con pinnas adnatas

arriba mencionadas, segregadas del grupo *B. lineatum*, junto con *B. lehmannii* Hieron.,y *B. sampaioanum* Brade. Además, propuso cambiar el nombre del grupo *B. fragile* por el de grupo *B. binervatum*, por razones de prioridad del nombre de esta especie, e incluyó en este grupo a *B. pteropus.*

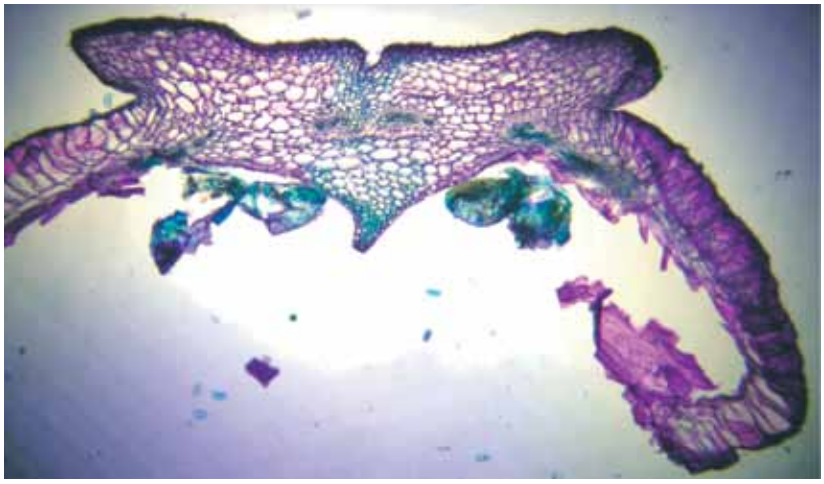
La mayoría de los trabajos en los que se ha estudiado el género *Blechnum* se basan en la morfología externa de las estructuras vegetativas del esporófito (de la Sota 1970 a-b, Rolleri 1976, Durán 1997, Rolleri & Prada 2006b, Rolleri et al. 2010). Incluso en trabajos recientes en los que se describen nuevas especies, las descripciones se limitan a este tipo de caracteres. Así, el color de las escamas rizomáticas y la distancia entre las pinnas sirvieron de base a Rojas Alvarado (2005) para describir *B. fuscosquamosum*, afín a *B. fragile*; el color de las escamas rizomáticas y del pecíolo, la pilosidad del mismo y la mayor longitud de la fronde son los que Rojas Alvarado (2008) utiliza para diferenciar una nueva especie, *B. aequatoriense* A. Rojas, muy próxima morfológicamente a *B. lehmanii* y *B. l´herminieri*.

El hecho de que se haya prestado poca atención a las pinnas fértiles y a las estructuras del aparato productor de esporas nos ha llevado a explorar esta nueva fuente de información taxonómica. Para el género *Blechnum*, sólo conocemos alguna referencia a la ontogenia o a la estructura de los esporangios maduros en los trabajos de Bower (1928), Haider (1954), Wilson (1959), y más recientemente González et al. (2010). En esos trabajos, los resultados indican que existe cierta variación de los caracteres esporangiales, a nivel genérico o específico, que puede tener importancia taxonómica.

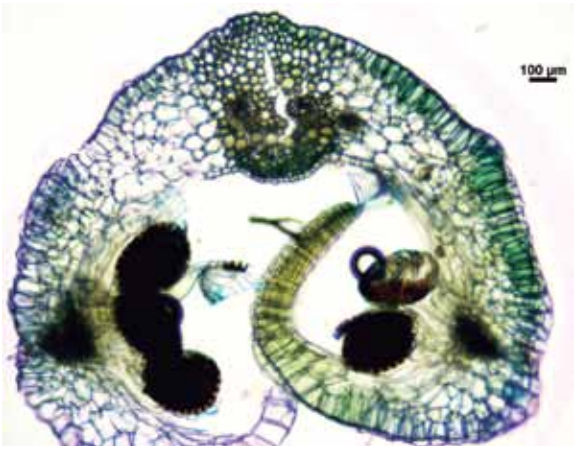
Con el propósito de evaluar esos caracteres se han seleccionado 13 especies en las que se ha estudiado la estructura anatómica de las pinnas fértiles, el modelo epidérmico de los indusios y los caracteres de los esporangios, especialmente la forma de la cápsula o cabezuela, número y forma de las células del anillo y de la región del estomio, el pedicelo y la roseta. Once de las especies son neotropica-



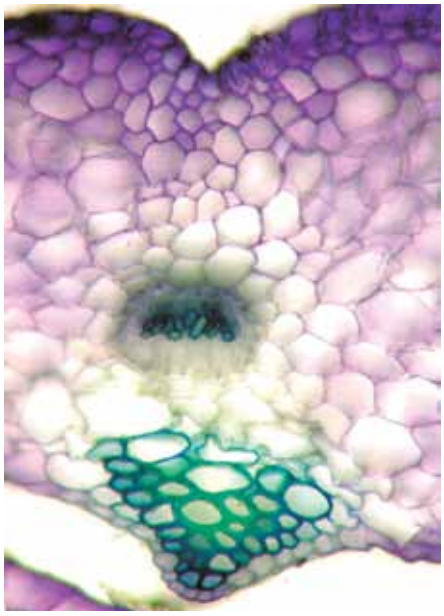
A. Margen de la pinna distal con costa adaxial convexa y abaxial redondeada (B.divergens)



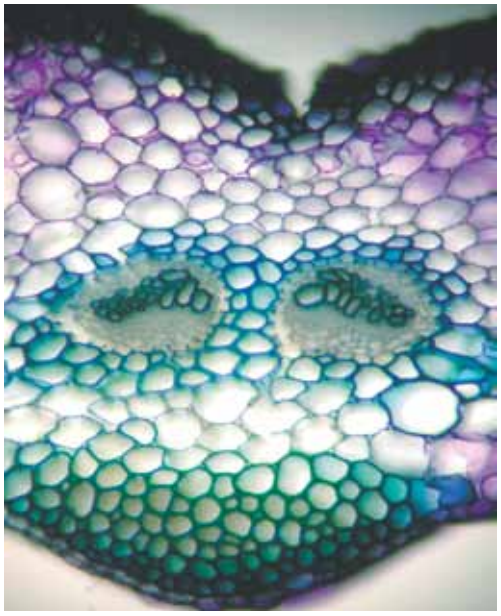
B. Margen de la pinna lateral con costa adaxial plana y surcada y abaxial carenada



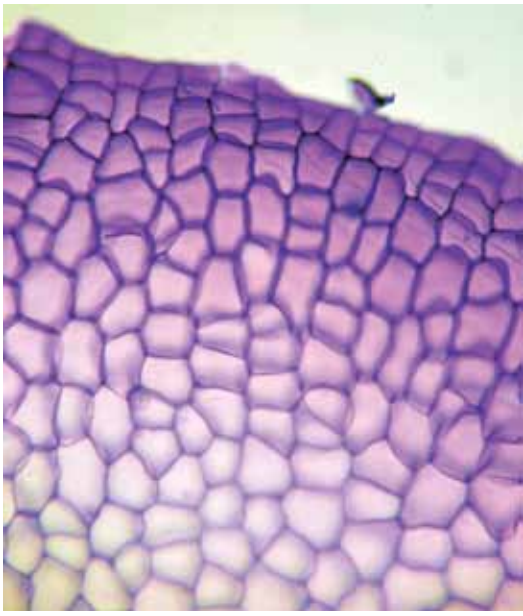
C. Margen de la pinna no diferenciado con costa adaxial convexa y abaxial redondeada (B. sampaioanum, B. aequatoriense y B. l´herminieri)



D. Detalle de la costa adaxial convexa y la abaxial redondeada, 1 haz vascular

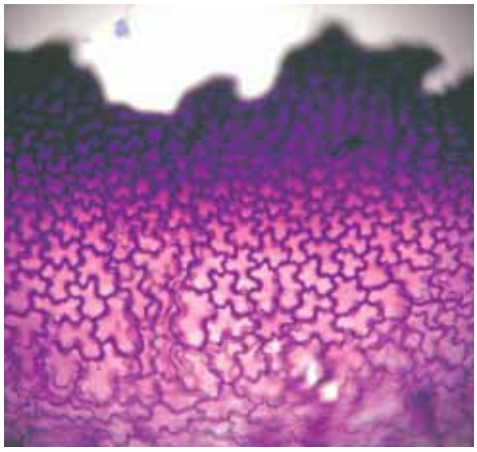


E. Detalle de la costa adaxial plana y surcada y la abaxial carenada, 2 haces vasculares

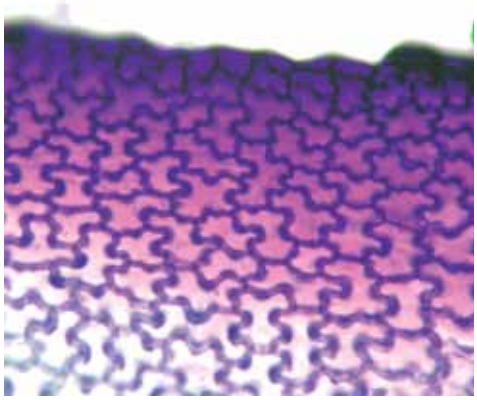


F. Indusio repando con modelo epidérmico poligonal

les: *Blechnum acutum* (Desv.) Mett, *B. ensiforme*, *B. fragile*, *B. fuscosquamosum* A. Rojas, *B. kunthianum* y *Blechnum schottii* C. Chr. (Grupo *B. binervatum*); *B. aequatoriense*, *B. divergens*, *B. jamaicense*, *B. l´herminieri* y *B. sampaioanum* (Grupo *B. divergens*). Se han incluido dos especies paleotropicales, *B. giganteum* (Kaulf.) Schltdl., especie epífita que Moran & Smith (2001) relacionan con la americana *B. fragile* y *B. ivohibense* C. Chr., que por su morfología y hábitat estaría relacionada con el grupo de *B. divergens*.



G. Indusio repando con modelo epidérmico sinuoso



H. Indusio eroso con modelo epidérmico sinuoso

Materiales y métodos

Las pinnas fértiles, de un total de 26 muestras de herbario , e trataron con una solución de hidróxido sódico 6% durante 10 minutos para ablandar los tejidos, se lavaron con agua y se aclararon en una solución al 50% de hipoclorito sódico comercial y agua destilada durante 10-20 minutos. Tras varios lavados, se efectuaron cortes transversales a mano alzada en la parte media de las mismas, y los cortes se tiñeron con azul de toluidina (TBO) al 0,1% acuoso durante 10 minutos. Este colorante tiñe de color rosa a púrpura las paredes primarias de naturaleza péctica, y de color verde, azul verdoso o azul brillante las paredes secundarias lignificadas. Para el estudio del modelo epidérmico de los indusios, éstos se arrancaron con unas pinzas de punta fina y se colorearon de la misma forma que las secciones de pinnas. El análisis de los caracteres esporangiales se llevó a cabo raspando los soros sobre una gota de colorante. Todas las observaciones se hicieron utilizando un microscopio óptico Nikon provisto de cámara digital Coolpix MDC.

Resultados

En las **secciones transversales** de las pinnas fértiles se observan diferencias en la posición del margen, y en la forma de la costa adaxial y de la abaxial**.** Estos tres caracteres varían conjuntamente.

El **margen** es distal cuando el límite con la zona de inserción del indusio se sitúa alejado de la costa, como ocurre en *B. divergens* (Fig. A), y es lateral cuando esa zona está próxima a la costa, lo que se observa en las restantes especies (Fig. B), excepto en *B. sampaioanum*, *B. aequatoriense* y *B. l´herminieri* en las que el margen no está diferenciado y el indusio parece ser marginal (Fig. C); en estas tres especies y en *B. divergens* la costa adaxial es convexa y la abaxial redondeada (Figs. A, C, D). En las especies con el margen de la pinna lateral, la costa adaxial es plana y surcada, y la costa abaxial es carenada (Figs. B, E).

Todas las especies estudiadas presentan un **tejido mecánico de sostén** lignificado en la **costa abaxial**, que se tiñe de color azul verdoso; en la **costa adaxial** se ha observado también este tejido, salvo en *B. divergens*, *B. ivohibense* y *B. jamaicense*. Sólo *B. fuscosquamosum* y *B. sampaioanum* presentan tejido mecánico extendido hacia el centro de la costa, entre los haces vasculares.

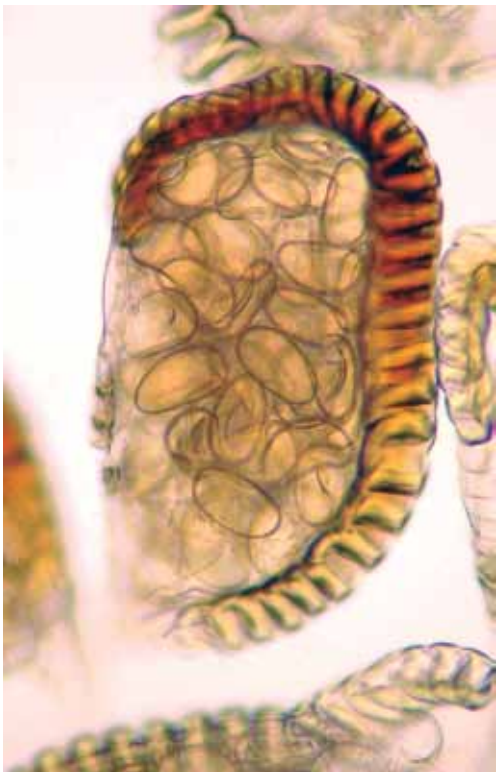
Los **haces vasculares**, pueden variar entre 1 y 2 (Figs. D, E). Las especies que presentan 1 haz vascular son *B. aequatoriense, B. ivohibense, B. jamaicense* y *B. schottii*. Las especies con 2 haces vasculares son *B. acutum, B. fragile, B. fuscosquamosum, B. giganteum* y *B. sampaioanum*. En las distintas muestras estudiadas de *B. divergens, B. ensiforme, B. kunthianum* y *B. l´herminieri*, se han observado 1 o 2 haces vasculares, dependiendo de la muestra o dentro de la misma muestra.

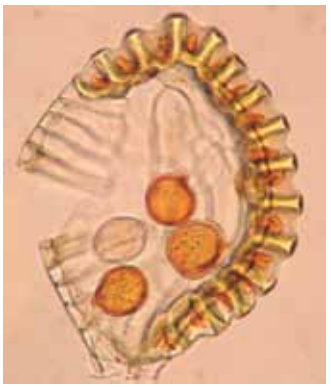
EL **indusio** es, en general, repando (Figs. F, G) salvo en *B. jamaicense*, y alguna muestra de *B. divergens*, *B. ensiforme* y *B. fuscosquamosum* que lo presentan eroso (Fig. H). Los **modelos epidérmicos** del indusio son bastante homogéneos; predominan los modelos sinuosos, con ondas someras o profundas (Figs. G, H). En *B. jamaicense, B. giganteum* y *B. fragile*, el modelo es poligonal (Fig. F).

Los **leptosporangios** de *Blechnum* tienen el anillo vertical, interrumpido por un conjunto de células que forman el estomio. La forma de la **cabezuela** no presenta gran variación entre las especies estudiadas. Las células del **anillo** se diferencian claramente por sus paredes marcadamente engrosadas. El número de células que lo forman es constante (17-18 células) en *B. acutum, B. aequatoriense, B. divergens, B. jamaicense, B. sampaioanum* y *B. schottii*. En *B. l´herminieri* está formado por 16 células (Fig. I) y en *B. giganteum* por 21. En las restantes especies se ha observado variabilidad en este carácter. Las muestras de *B. ensiforme* varían entre 16 y 25 células, las de *B. fragile* entre 16 y 22, y las de *B. kunthianum* entre 18 y 22. Además, dentro de una única muestra también puede existir variabilidad, como ocurre en *B. ivohibense*, cuyo anillo puede estar constituido por 17 a 24 células. El mayor número de células en el anillo lo presenta *B. fuscosquamosum* con 31-32 células mucho más apretadas que en el resto de las especies (Fig. J).

Las células del **estomio** se diferencian del resto de las células de la cápsula por ser alargadas perpendicularmente al eje del esporangio y no estar engrosadas, interrumpiendo así el anillo vertical. Este carácter no muestra tanta variabilidad como las células del anillo, salvo algunas excepciones. En *B. acutum, B. ensiforme, B. fragile* y *B. giganteum* la región del estomio está formada por 10-11 células, mientras que en *B. aequatoriense, B. divergens, B. jamaicense, B. kunthianum y B. l´herminieri* hay sólo 8-9 células. Las muestras de *B. fuscosquamosum* varían entre 8 y 11, las de *B. ivohibense* entre 10 y 14 y las de *B. sampaioanum* entre 8 y 14. La única especie que no ha presentado variabilidad entre muestras en este carácter es *B. schottii*, con un estomio de 7 células. En todas las especies, las células centrales del estomio por donde se abre el esporangio presentan dos células de paredes gruesas (labio) que se tiñen de azul, lo que indica su posible lignificación (Fig. K).

Los **pedicelos** están formados por 2-3 hileras de células que pueden presentar varias células diferenciadas en la unión entre el pedicelo y la cabezuela, la **roseta**. Este carácter solo se ha observado en *B. ensiforme* (Fig. L), en una muestra de *B. fragile* y, aunque no tan evidente, en *B. sampaioanum* .



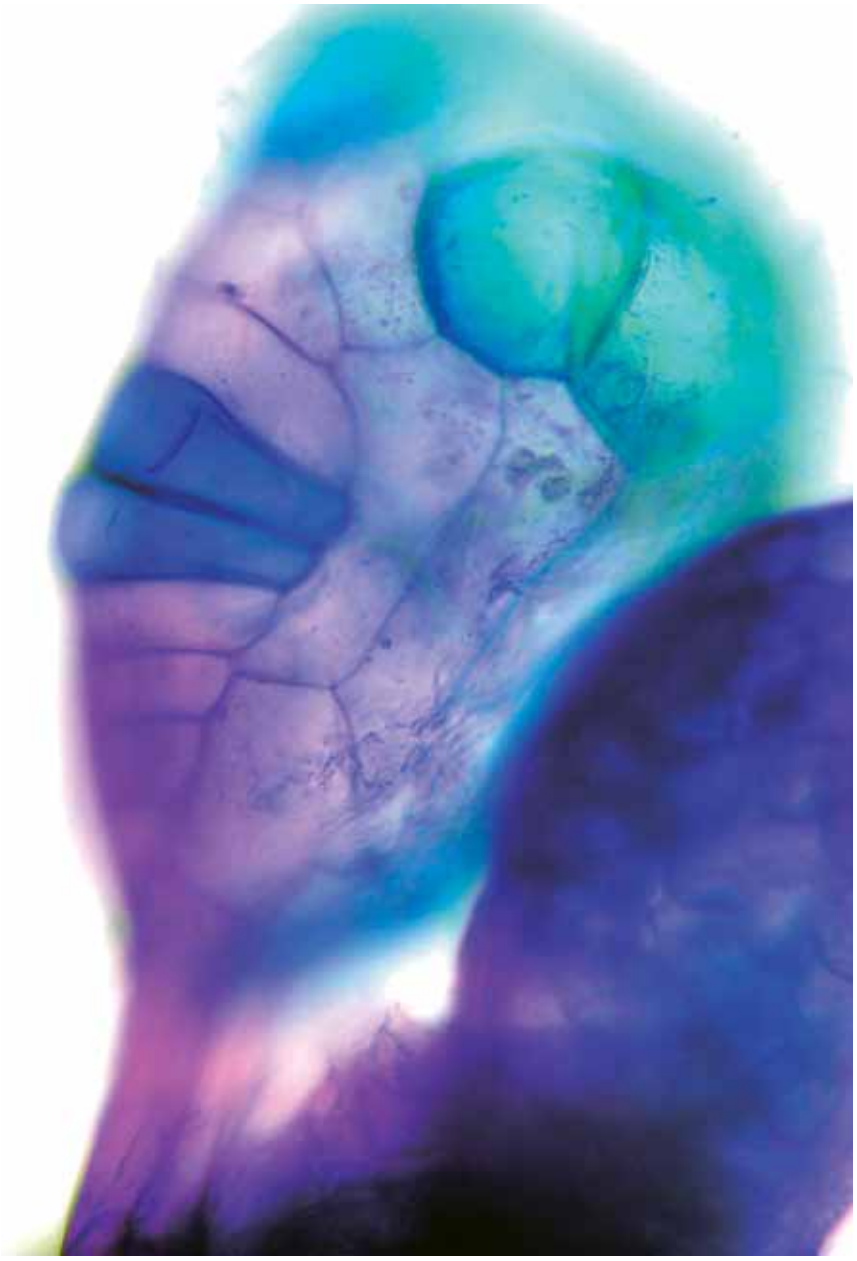


I. Esporangio típico de 21 células engrosadas formando el anillo

J. Esporangio de B.fuscosquamosum con 31-32 células del anillo

Discusión

Los caracteres de mayor relevancia en el estudio son los relacionados con la anatomía de



K. Detalle de las células centrales engrosadas del estomio teñidas de azul

L. Detalle de la roseta, células que unen el pedicelo y la cabezuela del esporangio

las pinnas, el modelo epidérmico del indusio y el número de células del estomio. Los restantes caracteres analizados presentan una alta variabilidad inter e intraespecífica. Bower (1928) señaló las diferencias en la posición del margen de las pinnas fértiles y del indusio entre *Blechnum* y *Lomaria*, e hizo un estudio de la secuencia de formación de los esporangios, sin abordar aspectos morfológicos de los mismos. Copeland (1947) mencionó la presencia de un anillo de dehiscencia formado por (14) 20 (28) células para la familia Blechnaceae; Haider (1954) en un estudio amplio de los esporangios típicos de los helechos leptosporangiados, encontró diferencias destacables entre los esporangios de los géneros de Blechnaceae *Blechnum*, *Doodia*, *Woodwardia* y *Stenochlaena*, pero no incluyó más que dos especies de *Blechnum*, por lo que no se puede obtener una idea de la variación interespecífica. Nuestros resultados concuerdan con los estudios previos, salvo que *B. fuscosquamosum* presenta 32 células en el anillo, lo que excede el rango de variación atribuido a la familia. El único carácter observado que se repite en todas las muestras estudiadas es la presencia de un labio engrosado en las dos células de apertura del estomio, lo que coincide con los resultados de González et al. (2010) para especies del grupo de *B. occidentale* L., por lo que podría tratarse de un carácter diagnóstico del género.

Blechnum l´herminieri y *B. aequatoriense* comparten la totalidad de los caracteres estudiados, lo que indica que podrían sean coespecíficas y quizás los caracteres utilizados por Rojas Alvarado (2008) para describir *B. aequatoriense* tendrían escaso valor taxonómico. Las especies analizadas del grupo *B. divergens* poseen caracteres comunes que confirman su pertenencia a un grupo de afinidad, tal como establecieron Tryon & Tryon (1982) y Dittrich (2005).

El grupo *B. binervatum* es el que comprende las especies más variables y comprometidas de este estudio. *Blechnum giganteum*, *B. fragile*, *B. acutum* y *B. schottii* muestran caracteres relativamente constantes; sin embargo, en *B. ensiforme*, *B. fragile* y *B. kunthianum*, se ha observado una mayor variabilidad intraespecífica. La variación de los caracteres en las distintas muestras podía deberse a hibridaciones, detectadas en algunas áreas (Moran 1995) o por tratarse de formas juveniles que cambian en estado adulto o, quizás, a posibles identificaciones erróneas de alguna de ellas.

Agradecer a mi tutora, Carmen Prada Moral, todo el esfuerzo que ha dedicado en este trabajo, una magnífica investigadora de la cual he aprendido mucho profesional y personalmente. También muchas gracias a todo el Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Biología de la UCM, me he sentido en familia los 5 años de carrera con vosotros. •

Nota: La información complementaria sobre las notas y citas incluídas en este trabajo están a disposición de los interesados en la Secretaría del COBCM. cobcm@cobcm.net

Científicos del CNIO
producen células madre embrionarias en organismos vivos adultos

Lo que se había logrado antes en laboratorios se ha conseguido en ratones, acercándose un paso más a una lejana, todavía, aplicación terapéutica.

Tras verse afectado por los drásticos recortes impuestos en los programas de investigación, el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, comunicaba a comienzos de septiembre un importante logro científico.

Un equipo de la entidad ha sido el primero en conseguir que células adultas de un organismo vivo retrocedan en su desarrollo evolutivo hasta recuperar características propias de células madre embrionarias, según el resultado de la investigación que publica la revista 'Nature'.

Lo que se había hecho en laboratorio antes, lograron hacerlo en un ratón los integrantes del equipo del CNIO liderado por Manuel Serrano, director del Programa de Oncología Molecular. Para ello se contó, además, con el apoyo del equipo de Miguel Manzanares del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC).

En 2006, el premio Nóbel Shinya Yamanaka había logrado crear en laboratorio células madre pruripotentes, inducidas "in Vitro" partiendo de células adultas.

Lo que ha logrado el CNIO y que se ha presentado a través de la revista "Nature", es reproducir lo de Yamanaka pero, esta vez, dentro de un organismo vivo, en ratones, sin pasar por plazas de cultivo. Esto representa un avance más hacia lo que podría ser una medicina regenerativa basada en estas células.

Losa investigadores utilizaron técnicas de manipulación genética y crearon ratones en los que se puede activar a voluntad los genes que eran significativos en los trabajos de Yamanaka. En el ratón creado se introdujo un gen artificial que, en respuesta a la administración de tetraciclina se activaba y producía el mismo efecto que el coctel de las cuatro proteínas señaladas en los desarrollos de Yamanaka. Se vio, entonces, que las células adultas eran capaces de retroceder en su desarrollo evolutivo hasta células madre embrionarias en múltiples tejidos y órganos.

María Abad, primera autora del artículo declaraba a la agencia Europa Press:

- "Este cambio de dirección en el desarrollo no se ha observado nunca en la naturaleza. Hemos demostrado que podemos obtener células madre embrionarias también en organismos adultos y no solo en el laboratorio".

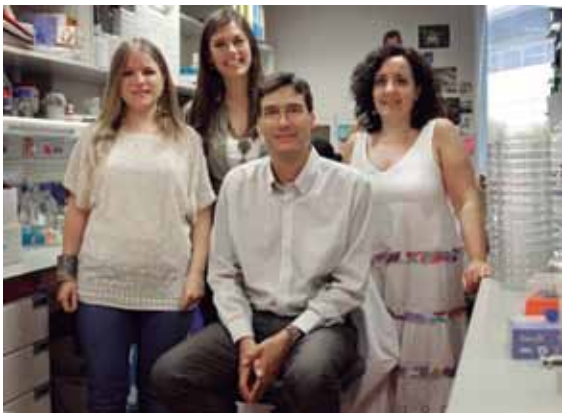
Las células madre obtenidas en los ratones presentaban además características totipotenciales nunca generadas en un laboratorio, equivalentes a las de los embriones humanos de 72 horas de gestación, compuestos por una masa de tan solo 16 células.

Comparando estas células con las obtenidas con la técnica de Yamanaka, las del CNIO estaban en un estadio embrionario aún más temprano, con mayores capacidades de diferenciación.

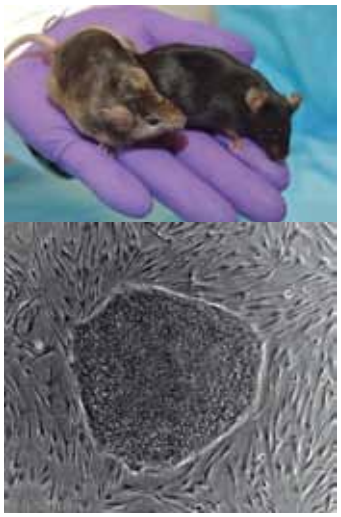
- "Estos datos nos dicen que nuestras células madre son mucho más versátiles que las células iPSCs 'in vitro' de Yamamaka, cuya potencialidad genera las distintas capas del embrión, pero nunca tejidos que sustentan el desarrollo de un nuevo embrión, como la placenta", explicó la investigadora del CNIO.

Esta nueva técnica no tiene impacto terapéutico directo. Pero permite pensar en un futuro, aún lejano, en el que sean los propios órganos lesionados los que puedan producir células madre para regenerarse.

El trabajo ha contado con financiación del Ministerio de Economía y Competitividad, el European Research Council, la Comunidad de Madrid, la Fundación Botín, la Fundación AXA y la Fundación Ramón Areces. •



Equipo del CNIO que logró producir células madres embrionarias "in vivo".



IBO 2013: gran actuación española

Una medalla de plata en la IBO de Berna premia a la delegación española que consigue así su mejor resultado absoluto en este evento protagonizado por alumnos del bachillerato apasionados por la Biología.

Con el alumno de Alicante, Diego Ors como el mejor clasificado, la delegación española logró en la Olimpíada Internacional de Biología 2013 en Berna (Suiza) el mejor resultado de su historial en esta competición.

BERN 2013 International Biology Olympiad

Ors logró una medalla de plata, destacando entre los 241 alumnos de 62 países que participaron en esta prueba, realizada en la tercera semana de julio pasado. España logró, también, otras dos medallas, de bronce, con Quim Llorens Giralt del IPSI Barcelona y Andrea Laguillo Gómez, del IES Javier Orbe Cano de Los Corrales de Buelna, Cantabria. El cuarto alumno del equipo español era Ignacio Larrea Lozano, del Liceo Europeo de Madrid. Entre todos concretaban el mejor resultado total de una delegación española desde que se participa en la IBO.

Los cuatro habían sido seleccionados en la Olimpíada Española de Biología realizada en Madrid, del 7 al 10 de marzo pasado, co organizada por el COBCM.

En esta ocasión, los organizadores de Berna centraron la competición en siete horas de exámenes teóricos y cuatro exámenes prácticos de laboratorio. Ors, alumno del colegio IES San Blas de Alicante, recién egresado de 2º de bachillerato declaraba al terminar: *"No me esperaba lograr esto, ha sido una sorpresa. Con ilusión y ganas todo el mundo puede conseguir lo que quiera"*

La Olimpíada **es un concurso internacional para estudiantes de secundaria, cuyo interés en la ciencia y la biología va mucho más allá del programa de la escuela.** Las Olimpíadas Científicas tienen lugar cada año en países diferentes y en muchos campos diversos, como por ejemplo la Biología, la Química, la Informática, las Matemáticas, la Filosofía y la Física. **No sólo se centran en el conocimiento científico y los logros, sino también en promover el diálogo entre culturas y personas de todo el planeta.**

En esta ocasión los alumnos españoles estuvieron acompañados por los integrantes de la Olimpiada Española de Biología, profesores y jurados, Elena González Pérez, Víctor Fanjul Hevia y Javier Fernández-Portal Díaz del Río (Secretario de la OEB). En este importante certamen suelen obtener los mejores resultados los estudiantes orientales —procedentes de China, Corea, Japón, Singapur o Tailandia, principalmente— además de norteamericanos, rusos y alemanes, entre otros.

El primero absoluto de esta edición, la 24ª, fue el estudiante estadounidense Charles Gleason que fue muy escueto y obvio al hablar durante la premiación. Cuando le preguntaron cómo había hecho para ganar dijo:" Estudié un montón".

Además de destacar en su boletín diario del evento a científicos notables suizos, como Albert Einstein (nacido en Alemania pero profesor en Berna y ciudadanizado suizo en 1901) y al matemático Leonhard Euler, las autoridades de la universidad de Berna y los organizadores locales introdujeron una gran novedad en los exámenes prácticos, el empleo de tabletas informáticas para consignar los resultados. Este detalle y un novedoso software de traducción para los exámenes fueron admirados por las delegaciones participantes. •

El diario Información de Alicante, el 30 de julio, realizó una interesante entrevista a Diego Ors tras su éxito en la IBO 2013. Lo reproducimos en parte aquí:

¿Cómo ha sido la experiencia?

Es algo increíble, he podido conocer a mucha gente de diferentes países, con diferentes culturas. Con este tipo de oportunidades nos damos cuenta de que todos somos iguales y se van fuera los prejuicios.

¿Qué se siente al ganar una de las medallas de plata?

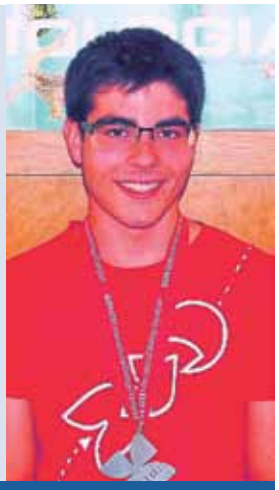
Un subidón impresionante, no me esperaba ganar y ha sido una sorpresa. Pensaba que la Olimpiada me venía muy grande, pero ya estoy asumiendo que he ganado la medalla. Con ilusión y ganas, todo el mundo puede conseguir lo que quiera.

¿Por qué no se lo esperaba?

Porque en otros países se preparan exclusivamente para esta competición hasta dos o tres años antes, yo me enteré una semana antes de presentarme. Deberían hacer más publicidad de la Olimpiada de Biología.

¿Qué le recomendaría a los futuros alumnos que se presenten a estas pruebas?

Si te gusta y te motiva, lo importante es disfrutar de esta experiencia. Merece la pena hacerlo y no todos son raritos en las Olimpiadas.



La lista de las medallas

- **Medalla de Plata** para DIEGO ORS LÓPEZ, del IES San Blas de Alicante.
- **Medalla de Bronce** para QUIM LLORENS GIRALT, del IPSI de Barcelona, que quedó a tres posiciones de la plata.
- **Medalla de Bronce** para ANDREA LAGUILLO GÓMEZ, de IES Javier Orbe Cano de Los Corrales de Buelna (Cantabria).
- IGNACIO LARREA LOZANO, del Liceo Europeo de Madrid, quedó muy cerca del certificado de mérito.

La **Bioinformática** en la selección de biomarcadores de cáncer de colon (2)

En esta segunda parte profundizamos en las ventajas de la tecnología NGS para el diagnóstico de CCR y en cómo contribuye la Bioinformática a la selección de algunos biomarcadores de CCR (Resultados) y proponiendo biomarcadores claves para el diagnóstico precoz

Juan Manuel Luque Sánchez
Máster en Bioinformática (U.N.I.A.)
(j6163m@ono.com, jmluque@isciii.es) .

La primera parte de este artículo se publicó en Biólogos 30 y está disponible en PDF en la la web del COBCM y en la versión online de nuestra revista. Publicamos aquí la segunda parte con resultados y conclusiones y un breve resumen de la recién mencionada primera parte. El enlance a la primera parte online es este: (http://es.calameo.com/read/00153831532cf5ce58032?sid=dd6099f0938d5c5ed6793ebbe027eaeb)

Resumen de lo publicado en Biólogos 31

En la primera parte de este trabajo (revista BIÓLOGOS Nº 30) vimos en la introducción las preocupantes dimensiones que está tomando esta patología en España y que aumentarán en el futuro. Vimos los principales síndromes con predisposición al CCR y los genes implicados en ellos. Enumeramos los principales objetivos del trabajo, haciendo siempre especial hincapié y énfasis en el diagnóstico precoz del CCR sirviéndonos de herramientas bioinformáticas y de Bases de Datos de genomas, proteínas y de cáncer , así como secuenciadores de genomas (Materiales y Métodos). Por último, comenzamos a tratar el desarrollo y ventajas que aporta la última tecnología de ultra secuenciación de genomas (NGS) en su aplicación al diagnóstico genético y genómico del cáncer y el CCR junto con algunas de las principales herramientas bioinformáticas utilizadas en el análisis de los datos obtenidos por NGS.

4.-RESULTADOS

Perfiles de mutación somática de CCR-MSI y CCR-MSS

Bernd Timmermann et al.(5) presentaron en 2010 el primer trabajo sobre NGS de exoma total de cánceres de colon primarios. Realizaron pirosecuenciación con el Genome Sequencer FLX (la **plataforma 454 /Roche**) de tumores así como de tejido colónico normal adyacente no afectado,a partir de pacientes con cáncer de colon MSI(microsatélite inestable) y MSS(microsatélite estable). I dentificaron más de 50000 pequeñas variaciones de nucleótidos(SNVs) para cada tejido(MSI-CCR y MSS-CCR). De acuerdo a la predicción basada en el patomecanismo de MSI y de MSS, identificaron ocho veces más variaciones somáticas no sinónimas en cánceres MSI que en MSS y fueron capaces de reproducir el resultado en cuatro CCRs adicionales. El **filtrado bioinformático** aplicado redujo el rate de la mayoría de mutaciones significativas a 359 para MSI-CCR y 45 para MSS-CCR con funciones de proteínas alteradas predichas.

Secuenciaron pares de genomas de tumores/tejidos normales de colon de dos pacientes con adenocarcinoma de colon de alto grado(G3),siendo el paciente 1 MSI-CCR y el paciente 2 MSS-CCR.Para la determinación de mutaciones de la línea germinal secuenciaron , además de los tumores, tejidos normales colónicos adyacentes no afectados.

En la siguiente **Figura 5** se puede seguir el esquema del proceso de identificación de SNVs(SNPs) somáticas relevantes que llevaron a cabo.

Estos autores concluyen que la ultrasecuenciación de exomas de tumor puede ser capaz de predecir el status microsatélite de CCR (MSI o MSS)y además paralelamente identificar mutaciones potencialmente relevantes clínicamente (BRAF, KRAS,TP53,BMPR1A,etc.).Y afirman que la secuenciación y estrategia de análisis (filtros bioinformáticos) que llevaron a cabo podrían ser la base de futuras herramientas de clasificación de CCR. Además de estas mutaciones también identificaron varias dianas mutadas a drogas anticancerígenas o genes que están

asociados con respuesta al tratamiento, incluyendo BRAF,KRAS,FGFR2, y MTOR que podrían ayudar a elegir combinaciones óptimas de drogas para un tratamiento a medida individual del CCR en un futuro.

Contribución de la Bioinformática a la selección de biomarcadores CCR

Recientemente ha sido desarrollado un **test genético sanguíneo (plasma) de detección de Sep- tina 9 metilada** (implicada en oncogénesis específica de CCR). La metilación de genes es un meca- nismo epigenético de desarrollo de tumores .La septina 9 es un miembro de la familia Septina,implicada en citocinesis y control del ciclo celular(Base de datos Entrez Gene). **http:/www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/**

El test Septina 9 metilada de segunda generación ha sido desarrollado por **Warren et al.** (6) de los Laboratorios ARUP y utiliza una metodología de PCR en tiempo real para la detección, pudiendo llegar a obtener, según reportan, una sensibilidad similar a la colonoscopia. Aunque como limitaciones citan que la sensibilidad del ensayo para detectar CCR en stage I es menor que la sensibilidad total para detectar CCR en etapas tardías. Para la **selección de biomarcadores** de metilación de **diagnóstico precoz de CCR** se basaron en **aproximaciones bioinformáticas** de trabajos previos**(Mo- del F. et al**) que recurrían, por ejemplo, a **microarrays** de alto rendimiento de oligonucleótidos específicos de metilación utilizando diferentes muestras de diferentes cánceres y muestras no tumorales (7). Los biomarcadores metilados seleccionados (en base a resultados de microarrays) son verificados o validados posteriormente por PCR en tiempo real, y aquellos con mayor especificidad para muestras CCR tienen potencial como marcadores de screening sanguíneo. Posteriormente se han publicado otros trabajos basados en la identificación de nuevos biomarcadores candidatos de CCR por escaneo basado en microarrays de metilación (**Mori Y. et al.**) (8).

Estos trabajos constituyen un **claro ejemplo de la contribución que presta la Bioinformática a la selección de potenciales biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR y de otros cánceres.**

5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Ante el reto de la búsqueda de biomarcadores de diagnóstico **precoz** de CCR,ha quedado demostrado que la **Bioinformática y sus herramientas** contribuyen en buena medida a facilitar esta difícil tarea de buscar potenciales biomarcadores y seleccionar los mejores o más precoces.

Creo que actualmente no se podría entender la Oncología Molecular sin la participación y contribución decisiva de la Bioinformática, ambas van íntimamente ligadas. La Bioinformática tiene muchos campos de aplicación y uno de los más importantes y prácticos, sin duda, es el de la Oncología o estudio del cáncer.Gracias a la Bioinformática se están acelerando los avances científicos que se van consiguiendo en la investigación del cáncer y se están acortando mucho los plazos de consecución de resultados.

Hemos visto como ante la gran heterogeneidad de genotipos y fenotipos de CCR, existe consecuentemente una gran heteroge-

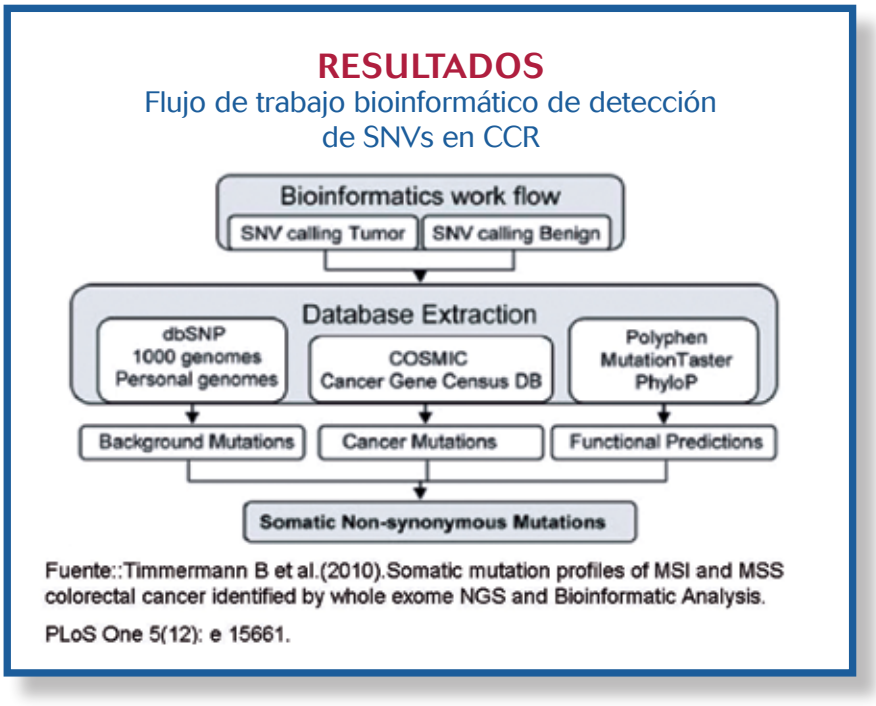
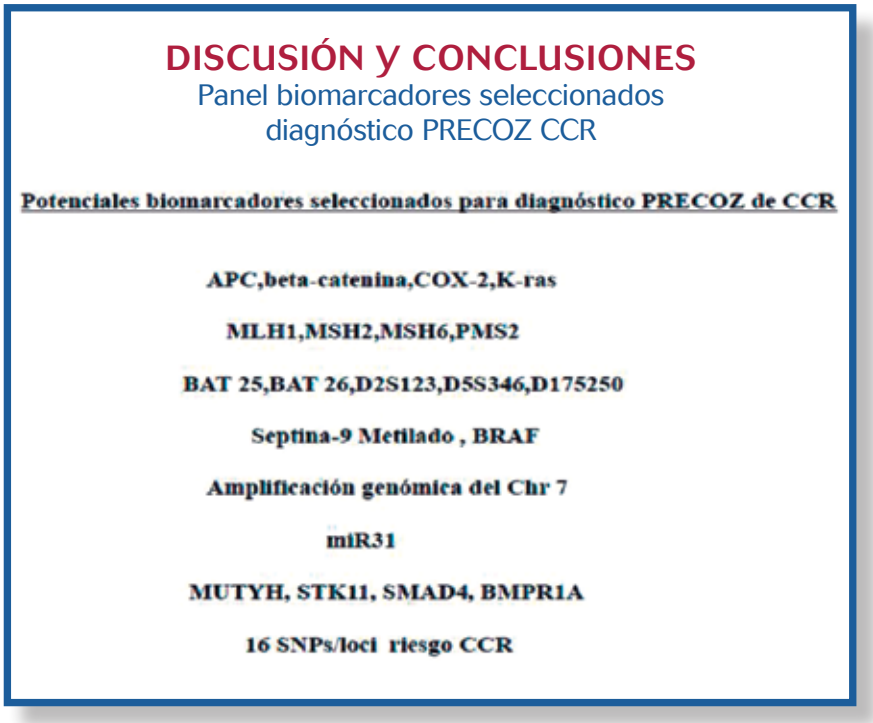


Figura 5.
Flujo de trabajo/filtrado bioinformático de detección de SNVs en CCR.

Figura 6.
Panel de biomarcadores seleccionados para diagnóstico precoz de CCR.



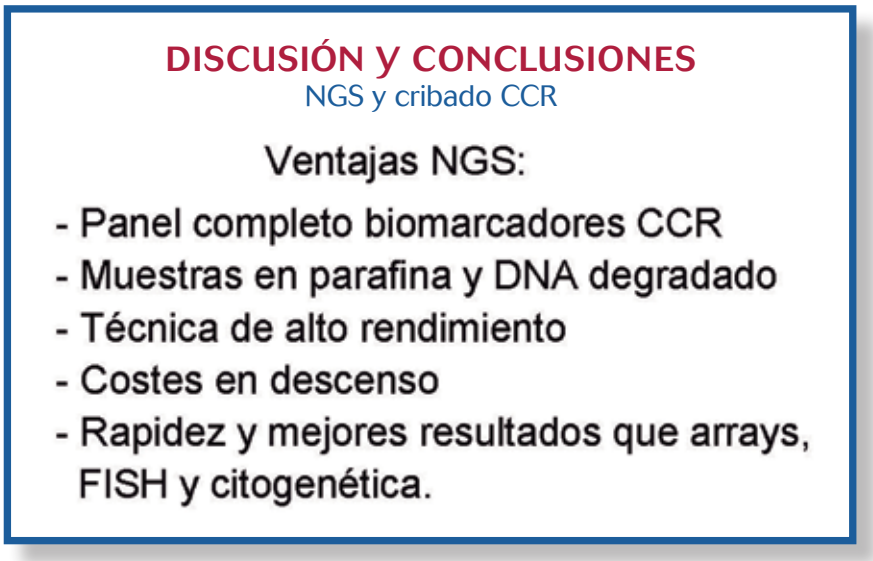


Figura 7.
Ventajas de la NGS para el cribado de CCR.

neidad de posibles biomarcadores a ensayar, desde marcadores de microsatélites,de genes MMR(IHQ),oncogenes,genes supresores de tumor, segmentos cromosómicos, repeticiones o copias de fragmentos cromosómicos,mutaciones puntuales / SNPs / estudios GWAS, marcadores epigenéticos(fenotipo metilador islas CpG), microRNAs, biomarcadores tumorales de splicing alternativo,etc. Todos ellos son o podrían ser potenciales biomarcadores de CCR.

Uno de los objetivos del presente trabajo es la búsqueda y selección de biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR con ayuda de la Bioinformática. Indudablemente el diagnóstico precoz es el mejor tipo de diagnóstico que se puede hacer, por múltiples motivos conocidos, ante una enfermedad como el cáncer. Por ello,debemos seleccionar(recapitulando toda la información y datos) ,entre todos los posibles y potenciales biomarcadores anteriormente citados ,aquellos de mayor precocidad.

Teniendo en cuenta la información recopilada y obtenida en este trabajo, a través de la bibliografía consultada, podemos considerar un panel de potenciales biomarcadores claves de diagnóstico precoz de CCR los incluidos en la **Figura 6**.

Tal vez este no sea el mejor panel, el panel más completo o el panel definitivo de biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR, dada la incesante actividad investigadora que existe actualmente en la búsqueda de biomarcadores de cáncer, pero puede constituir al menos un buen punto de partida para desarrollar un cribado o screening de CCR en la población.de riesgo. Existen otros paneles con diferentes biomarcadores de CCR seleccionados por distintos grupos de investigación.

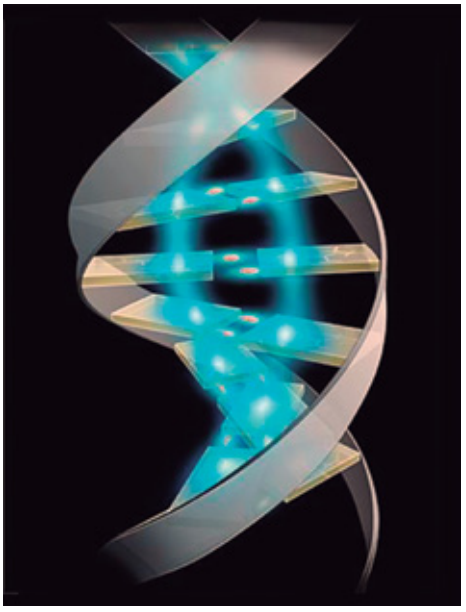
Como se ve, la lista asciende a 21 biomarcadores(más 16 SNPs de riesgo CCR) y este es un número demasiado grande si pretendemos utilizarlos todos para hacer un **cribado(screening)** para CCR de la población de riesgo. Resultaría demasiado costoso y laborioso, a no ser que hubiera algún método que pudiera evaluarlos todos o casi todos a la vez y fuera económicamente viable. O bien tendríamos que seleccionar los más apropiados y recortar esa lista, pero lo ideal sería incluirlos todos para no dejar escapar ningún caso de CCR.

Sin embargo, desde hace unos años la tecnología NGS se está imponiendo y abaratando y nos ofrece la ventaja de poder realizar simultáneamente o en paralelo varios ensayos o determinaciones de biomarcadores genéticos de cáncer. Por ejemplo en el caso del CCR,es posible con esta tecnología llegar a discriminar entre tumor MSS o MSI (como ya vimos a lo largo del presente Trabajo) y paralelamente analizar mutaciones en genes como BRAF, KRAS, TP53, BMPR1A, etc., e incluso también analizar mutaciones en las regiones de los microRNAs(8). Además de poder analizar amplificaciones o deleciones genómicas y SNPs /estudios GWAS para comprobar la existencia de locis de riesgo de CCR.

Sin duda, un método como la **NGS** con la ayuda de la **Bioinformática** sería la solución ideal para poder evaluar de una manera rápida y cómoda **todo el panel completo** de

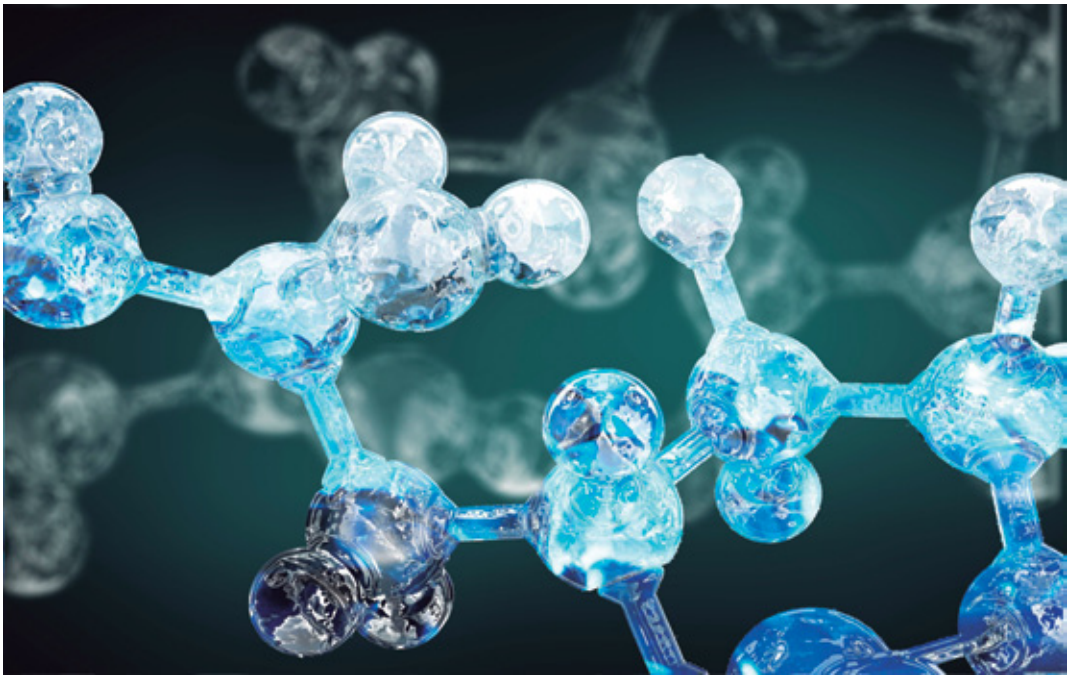
biomarcadores potenciales de diagnóstico precoz de CCR de la lista anterior. Se puede hacer un barrido de 46 genes y 739 mutaciones a la vez(metodología "Ion Torrent"-NGS). Además, la NGS es una tecnología que permite análisis de alto rendimiento o secuenciación masiva, apropiado y necesario para realizar cribados o screening de CCR en la población de riesgo, con el objetivo de diagnosticar precozmente la enfermedad , que es de lo que se trata. Y también permite trabajar con muestras fijadas y embebidas en parafina y con muestras de ADN altamente degradado(9,10),dos aspectos muy favorables para poder trabajar estrechamente con los Servicios de Anatomía Patológica,directamente implicados en el estudio de muestras de cáncer **(Figura 7).** Por otro lado, es muy probable que la tecnología NGS aporte nuevos descubrimientos en genómica y biomarcadores de CCR en un futuro.

Sería conveniente hacer un estudio comparativo de costes de colonoscopia vs. NGS-CCR con fines de aplicación y establecimiento de un cribado/screening de CCR en la población de riesgo. Dadas las dimensiones sociales que está alcanzando esta enfermedad tal vez fuera interesante introducir la tecnología NGS, menos invasiva, cada vez menos costosa y más ágil en la obtención de resultados analíticos de diagnóstico precoz. Seguramente en un futuro muy cercano los costes sean equiparables. Además, un correcto diagnóstico previo conlleva un correcto y más racional tratamiento posterior del paciente, con el consiguiente ahorro en costes de sobretratamiento inadecuado o de insuficiente tratamiento. Se trataría de darle al diagnóstico precoz de CCR en España un enfoque similar al que se le da al diagnóstico precoz de cáncer de mama, y más teniendo en cuenta que actualmente no en todas las Comunidades Autónomas se realiza un programa de detección precoz del CCR,sólo en algunas.



"El Ministerio de Sanidad y las CC.AA. avanzan estos días en la revisión de la cartera básica de servicios.El informe del grupo de expertos califica de coste-eficiente el cribado de cáncer colorrectal.

Para ello aseguran debería realizarse en la población de 50 a 69 años este cribado mediante el test de sangre oculta en heces (SOH) y cada dos años..De manera que en 10 años la cobertura sea prácticamente total en todo el territorio.El gran inconveniente es que el test SOH es una prueba o test inespecífica pudiendo dar lugar a resultados falsos positivos y falsos negativos, descartándose con ello algunos pacientes incorrectamente diagnosticados de cáncer colorrectal.Por otro lado,el plazo de 10 años para la cobertura total del cribado de CCR es demasiado largo.Sería más conveniente recurrir a test genéticos de diagnóstico precoz del tipo NGS para realizar un adecuado y verdadero cribado del cáncer colorrectal.en la población de riesgo".



AGRADECIMIENTOS

Agradecer al Profesor Enrique Viguera Mínguez, prof. del Máster de Bioinformática de la Universidad Internacional de Andalucía (U.N.I.A.) que cursé , su colaboración en la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- "Contribución de la Bioinformática a la selección de biomarcadores para diagnóstico precoz de cáncer de colon"(Juan Manuel Luque Sánchez)
- José Perea García et al."Planteamientos básicos del cáncer hereditario:principales síndromes".2011.Colección Docencia Universitaria. Serie CC. Biomédicas.Ed. ADEMAS Comunicación Gráfica S.L.(Pags. 85-117).(ISBN: 978-84-937689-6-6).
- Quintero,E.,Andréu,M.,Lanas A. et al: "Estrategias para la detección precoz del Cáncer Colorrectal".En Bandrés F.,Castells A.,y Morillas J.D.(eds),*La prevención del cáncer colorrectal en España*.Fundación Tejerina,2009.
- 2. Lichtenstein P.,Holm N.V.,VerkasaloP.K: et al.: Environmental and heritable factors in the causation of cancer-analyses of cohorts of twins from Sweden,Denmark,and Finland.N.Engl J Med,343,78-85,2000.
- Grady W M:Genetic testing for high risk colon cancer patients.Gastroenterology,124,1574-1594,2003.
- 4. Ding L et al.Analysis of next-generation genomic data in cancer:accomplishments and challenges.Human Molecular Genetics 2010;19:188-196.
- Timmermann B.et al.(2010).Somatic mutation profiles of MSI and MSS colorectal cancer identified by whole exome NGS and bioinformatic analysis. PLoS ONE 5(12):e15661
- 6. Warren et al. Septin 9 methylated DNA is a sensitive and specific blood test for CCR. BMC Medicine 2001,9:133.
- Model F et al.Identification and validation of colorectal neoplasia-specific methylation markers for accurate classification of disease. Mol Cancer Res 2007;5(2):153-163.
- 8. Mori Y et al.Novel candidate CCR biomarkers identified by methylation microarray-based scanning.Endocr Relat Cancer 2011;18(4):465-478
- Stiller M.et al.(2009).Direct multiplex sequencing(DMPS)-a novel method for targeted high throughput sequencing of ancient and highly degraded DNA .Genome Res ,19:1843-1848.
- 10. Schweiger MR et al.(2009). Genome-wide massively parallel sequencing of formaldehyde fixed paraffin embedded (FFPE) tumor tissues for copy -number- and mutation-analysis.PLoS ONE ,4:e5548

Ciencia de Escaparate: Sobre Grupos de Expertos, Consejos de Sabios, etc.

Por Juan José Ibañez Martí
Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE CSIC-UVA), España.
Dpto Ecología, Facultad de CC Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, España
choloibanez@hotmail.com

Hace meses recibí en mi blog una llamada de auxilio por parte de los vecinos de una comarca. ¿Razón? Un gravísimo problema ambiental que padecían. Deseaban que inspeccionara la zona y les diera una charla acerca de cómo atajarlo. Acepté. Ellos publicitaron el evento. Inmediatamente se movilizaron grupos ecologistas y algún que otro diputado autonómico. Se presionó a los paisanos con vistas a que llevaran a cabo el evento en la capital (no en su pueblo) a bombo y platillo. Yo me negué y ellos también. Empero, algunos de los "no invitados" aludidos se presentaron con sus conferencias en ppt. El diputado comentó que la única solución era "crear *un consejo de sabios*" para que elaboraran un "*sabio*" informe. Yo salté asqueado y le comente: ¿Qué expertos? ¿Quién los elije? ¿Y una vez elaborado el erudito documento y cobrar sus dietas qué? He pertenecido a demasiados grupos de expertos, consejos asesores, etc., como para aseverar que, ni suelen estar todos los que son, ni son todos los que están. ¿Razón? su composición se sesga por intereses políticos e institucionales, dando lugar a un grupo de "inexpertos" y advenedizos, al menos sobre el tema a resolver. Sin embargo, la cobertura mediática, basada en informaciones institucionales realza el valor de colectivos que no lo merecen. En estos casos, resulta fácil cotejar su experiencia y sabiduría analizando los currículum vitae. Pero permítanme narrar otro ejemplo.

La FAO acaba de aprobar la composición de un Panel de Expertos Sobre Suelos, con vistas a preservar este ya maltrecho recurso, así como asegurar la soberanía alimentaria de los países en décadas venideras. Se presentaron más de 100 candidaturas para 27 puestos, repartidos por continentes. Una buena parte de los designados no son expertos de renombre y menos aún "sabios". Pero hay más. Por ejemplo, un país presentó a un alto funcionario de la UE, que comanda una institución continental sobre suelos, como candidato nacional. Ahora bien, trabajar como funcionario para la UE es incompatible con la representación de un país concreto: ¡palmario conflictos de intereses! No importó, fue elegido. ¡Aquí todo vale! Por más que he hurgado en los currículos de los miembros de este Panel, tan solo detecto entre 5 y 7 científicos dignamente preparados para llevar a cabo tan honorable tarea, siendo los demás prácticamente desconocidos en la comunidad científica de las ciencias del suelo.

Vengo denunciando en la asignatura de Máster que imparto sobre Metodología de la Investigación Científica este tipo de tropelías. Actualmente, Bajo el "mercadeo global" que padecemos, importa más participar en tal tipo de iniciativas que dedicarse a la investigación en cuerpo y alma. Despilfarramos ingentes cantidades de dinero en dietas, viajes, comilonas y chanchullos de tal guisa, que a la postre tan solo sirven para entretener al público, a través de los medios de comunicación. ¿Y después? (...) Se crean otros grupos de trabajo y consejos de sabios. ¡Círculo vicioso! Reitero que tras más de 25 años de participar en estos colectivos tan solo puedo aseverar su actividad no suele conducir a nada más que defender oscuros y egoístas intereses. Resumiendo la "sabiduría"

dimanante de estos colectivos brilla por su ausencia.

Quedáis advertidos. Ni están casi nadie de los que deberían estar, ni los que están deberían sentarse en esas sillas. Existen muchos colegas que se transforman en profesionales de este tipo de parafernalias, como ciertos políticos y otros poderes fácticos. Y ¡a chupar el dinero de los ciudadanos!. Les ruego pues que sopesen siempre las conclusiones dimanantes de estas iniciativas con el mismo peso que cualquier otra. •

La profesión de Biólogo, **consideraciones legales**

La **Licenciatura o Grado en Biología**, constituye el único elemento diferenciador entre la secular relación de amor/odio entre el hombre y el Medio Ambiente, y el rigor científico que debe, necesariamente, arbitrar dicha relación.

Por Lorenzo Vidal Vocal
Junta de Gobierno del COBCM

Nadie discute que el **siglo XXI** será (o lo es ya), **el siglo de la Biología**, ciencia que da soporte, no solamente a la investigación biomédica sino, también, a diversas ramas de la ingeniería (utilización de biomateriales, biomimetismo, desarrollo de modelos "inteligentes" y/o "autorreparables", etc.).

En la actualidad, **los biólogos españoles ejercen** su profesión en diversas **áreas**:

Sanitaria

- Centros Sanitarios como Biólogo especialista en (RD 1163/2002):
  - Análisis Clínicos.
  - Bioquímica Clínica.
  - Inmunología.
  - Microbiología y Parasitología.
  - Radiofarmacia
- Genética en todos sus ámbitos
- Cultivos celulares
- Investigación básica y aplicada a la salud
- Industria farmacéutica

Sanidad ambiental

- Control y gestión de vectores y plagas urbanas
- Control y gestión de ambientes interiores
- Microbiología
- Epidemiología

Seguridad alimentaria

- Control de Calidad en los diferentes niveles de la cadena productiva (producción primaria, transformación, distribución, según el principio "del campo a la mesa")
- Gestión de la Calidad, mediante la aplicación y mantenimiento activo de los diferentes modelos de certificación existentes (ISO 22000, protocolos BRC o IFS, etc.)
- Órganos de Inspección de los distintos niveles de la administración
- Investigación básica y aplicada
- Biotecnología aplicada a la Industria Alimentaria

Medio Ambiente y sostenibilidad

- Impacto ambiental
- Estudio de ecosistemas complejos
- Estudio y clasificación de especies de interés ecológico, sanitario, alimentario, industrial
- Estudio y mantenimiento de la biodiversidad

Educación

- Docencia e investigación universitaria
- Docencia en enseñanzas regladas (ESO y Bachillerato)
- Docencia en Formación Profesional (reglada o no)

- Participación en tareas de formación y concienciación de la población en cuidados de la salud y el medio ambiente

Principios normativos

La consideración de **Profesión regulada**, no es un precepto inamovible asociado al arraigo de determinados usos y costumbres, sino una respuesta a necesidades que la actualidad impone; esto queda recogido en la exposición de motivos del **Real Decreto 1837/2008**, que incorpora a nuestra legislación las directivas 2005/36/CE y 2006/100/CE: "**Cuando razones de interés social aconsejen acometer la regulación y ordenación de una determinada profesión o actividad profesional, será el legislador quien delimite las diferentes atribuciones que le son propias** y, en su caso, su vinculación con la posesión de un determinado título oficial. Como ha señalado el Tribunal Constitucional, compete en exclusiva al legislador, atendiendo a las exigencias del interés público y a los datos producidos por la vida social, considerar cuándo una profesión debe dejar de ser enteramente libre para pasar a ser profesión regulada".

La **Constitución Española** dice en su **artículo 36**: "**La ley regulará** las peculiaridades propias del **régimen jurídico de los Colegios Profesionales y el ejercicio de las profesiones tituladas**. La estructura interna y el funcionamiento de los Colegios deberán ser democráticos". **Esta regulación** respecto al ejercicio de las profesiones tituladas, **supone** -según el Tribunal Constitucional- **una garantía para los ciudadanos** en esta materia teniendo en cuenta que la regulación del ejercicio de una profesión titulada debe inspirarse en el criterio del interés público y tener como límite el respeto del contenido esencial de la libertad profesional.

Debe recordarse que la denominada Ley Paraguas (**Ley 17/2009** sobre el libre acceso a las actividades de servicios), considera que **la colegiación obligatoria es un régimen de autorización**, lo que implica que sólo podrá exigirse si se cumple la triple condición de no discriminación, necesidad y proporcionalidad.

Tiene importancia que esta misma ley, en su apartado de definiciones, indica: "**Razón imperiosa de interés general**: razón definida e interpretada la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, limitadas las siguientes: el orden público, la seguridad pública, la protección civil, **la salud pública**, la preservación del equilibrio financiero del régimen de seguridad social, la protección de los derechos, **la seguridad y la salud de los consumidores, de los destinatarios de servicios y de los trabajadores**, las exigencias de la buena fe en las transacciones comerciales, la lucha contra el fraude, **la protección del medio ambiente y del entorno urbano, la sanidad animal**, la propiedad intelectual e industrial, la conservación del patrimonio histórico y artístico nacional y los objetivos de la política social y cultural".

Respondiendo a este planteamiento, la **Ley 2/1974 de Colegios Profesionales**, en su redacción actual considera que: "Son **fines esenciales** de estas Corporaciones **la ordenación del ejercicio de las profesiones, la representación institucional exclusiva de las mismas** cuando estén sujetas a colegiación obligatoria, **la defensa de los intereses profesionales de**

los colegiados y la protección de los intereses de los consumidores y usuarios de los servicios de sus colegiados, todo ello sin perjuicio de la competencia de la Administración Pública por razón de la relación funcionarial", podemos resumir que **la obligatoriedad de la colegiación protege a los ciudadanos frente a una posible mala praxis y también a los profesionales** mediante la defensa de la profesión, evitando la degradación de la misma debida al intrusismo o al no respeto de los códigos deontológicos durante su ejercicio.

En este punto **debe resaltarse** la numerosísima **participación de biólogos en equipos multidisciplinares** en todos los ámbitos de su ejercicio, siendo esta participación un modo habitual de trabajo **fomentado por los Colegios de Biólogos**, que nunca han ejercido la defensa profesional de un modo excluyente hacia otros colectivos científico-técnicos.

No podemos, sin embargo, obviar el uso y probable abuso de términos y conceptos relacionados con la biodiversidad, el desarrollo sostenible, el cuidado del medio ambiente y la conservación de la naturaleza, de modo carente del más mínimo rigor científico, y con finalidades, a veces antagónicas, y habitualmente, muy variopintas, políticas, económicas, publicitarias y un largo etc.

El biólogo está cualificado para desarrollar sus competencias con absoluto rigor en los ámbitos que le son propios; ningún profesional acumula competencias tan específicas en: conocimiento sobre **biodiversidad y sus bases genéticas, biología celular, genética molecular y de poblaciones, regulación e integración de las funciones animales y vegetales, flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas, regulación y protección del medio biótico...**

También el **biólogo ejerce**, desde todos los **ámbitos educativos**, un papel imprescindible para la sostenibilidad: **la transmisión del conocimiento necesario sobre nuestro medio,** formación indispensable para el desarrollo de conductas sociales compatibles con el desarrollo sostenible.

Profesión regulada y colegiación

La regulación profesional y la colegiación obligatoria del biólogo se encuentra perfectamente fundamentada tras las anteriores consideraciones y teniendo en cuenta la **actividad realizada por los biólogos ejercientes, sobre materias de especial interés público.**

La normativa existente sobre libertad de acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y el informe elaborado por la Comisión Nacional de la competencia al respecto, indica que **"la colegiación obligatoria cumplirá los requisitos de no discriminación, necesidad y proporcionalidad"**, reservándose para aquellos "casos y supuestos de ejercicio en que se fundamente como **instrumento** eficiente de control de ejercicio profesional **para la mejor defensa de los destinatarios de los servicios y en aquellas actividades en que puedan verse afectadas, de manera grave y directa, materias de especial interés público**, como pueden ser **la protección de la salud** y de la integridad física o de la seguridad personal o jurídica de las personas físicas".

No debería ser preciso centrar la discusión en las distintas definiciones que observamos en la literatura sobre esta cuestión: Razones de interés general, Materias de especial interés público, Razón imperiosa de interés general, etc.

La no discriminación, la necesidad, la proporcionalidad, y el sentido común, nos indican que:

- Es impensable la falta de regulación profesional en actividades relacionadas con la terapia génica, la reproducción asistida o la interpretación y el consejo genético.
- La investigación y la utilización de cultivos de células madre, actividad que no es ciencia ficción, sino realidad desde hace años, no puede quedar exenta de regulación profesional.
- El impacto ambiental que se deriva de la actividad humana y el aprovechamiento de recursos, no puede ser ignorado, o sometido a la autorregulación de los sectores que lo producen. La biodiversidad debe ser percibida como un elemento imprescindible para la sostenibilidad (que se cita en todas las directivas como causa para la regulación profesional), y protegida con criterios exclusivamente científicos.
- Cualquier actividad sobre salud ambiental debe ser regulada por entidades científicas independientes, que garanticen su constante actualización y la de los profesionales que la ejercen. El notable desarrollo de la patología ambiental como área de la medicina, no solo preventiva, obliga a la consideración de interés para la salud, de cualquier actividad de control ambiental, incluidos los ambientes interiores.
- La educación básica y la formación, en niveles avanzados, no puede ser objeto de competencia comercial, sino que debe ser impartida con profesionales cualificados y sometidos al control, bien de la administración, bien al de Corporaciones cualificadas e independientes como los Colegios profesionales.

Afirmación de nuestra actividad profesional

Es importante que en estos momentos de profusión normativa tendiente a la armonización de criterios a nivel internacional y fundamentalmente europeo, **sentemos las bases del futuro que queremos para nuestra profesión**. Desde el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, junto al resto de la **Organización Colegial** existente a nivel nacional, trabajamos para ello.

Sin embargo, es necesario que **todo el colectivo de Biólogos** seamos conscientes de la importancia de nuestra profesión para la sociedad, y que **participemos en el objetivo de asentar nuestra actividad profesional**, para evitar que las Ciencias Biológicas se conviertan en una materia de divulgación pseudo científica, sin relevancia social, y abocadas a su absorción por otras áreas profesionales tradicionalmente mejor implantadas. •

¿Quo vadis, **Biología?**

El futuro de los estudios de Biología

Por Pere Camprubí i García
Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos.

En nombre de incrementar la competencia, e invocando la finalidad de aumentar la eficacia de nuestro sistema productivo, en el ámbito de las profesiones tituladas universitarias, se está produciendo una involución corporativista,. Esta consiste en acotar parcelas de competencia profesional para las *profesiones clásicas* en detrimento de las *profesiones emergentes*, profesiones estas que han surgido después de la Segunda Guerra Mundial, debido a los avances generados por el desarrollo científico-técnico y los correlativos nuevos problemas que estos avances van planteando a los ciudadanos.

La actual involución y restricción de la libre competencia de profesionales titulados se va produciendo, por ahora inexorablemente, con medidas ya adoptadas, como por ejemplo:

- La eliminación del visado para proyectos ambientales (Real Decreto 1.000/2010, de 5 de agosto); en el momento de entrar en vigor este reglamento, en el ordenamiento jurídico español había al menos 69 disposiciones legales, que vinculan "medio ambiente" con "salud y seguridad de las personas"; pues bien, para el Gobierno español, la concreción en forma de *proyecto* elaborado por un profesional, derivado del cumplimiento de alguna de dichas 69 disposiciones, no merece el visado, sea o no colegial.
- La negativa a que las *profesiones emergentes* reguladas por el Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, (por ejemplo, la de biólogo) continúen siéndolo; para ello, alguien ha aprovechado el cambio de Licenciatura a Grado. La forma legal del retroceso consiste en que el(los) Grado(s) de Biología no tiene(n) "*ordenación de los estudios conducentes a la profesión regulada de Biólogo*", a diferencia de la Licenciatura en Biología, que tiene sus directrices generales (Real Decreto 387/1991, de 22 de marzo).

Mientras las referidas directrices generales de la licenciatura en Biología daban unidad de formación académica a quienes eras sus titulados, la ausencia de su equivalente en los Grados (¡¡ya no es posible referirse a ellos en singular!!), rompe dicha unidad de formación académica. La unidad académica conseguida a través de las *directrices generales* de la Licenciatura en

Biología tiene su correlato con las atribuciones de la profesión de biólogo (artículo 15 de los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos, en el Real Decreto 693/1996, de 26 de abril), que así adquiere su específica identidad.

Para la Sociedad española, esta nueva situación tiene el perjuicio de perder a la única profesión que tiene una visión holística de los seres vivos, al ser la única que acredita poseer formación académica desde los niveles bioquímico y subcelular hasta los niveles de poblaciones y ecosistemas.

Además de las medidas brevemente expuestas que nos retrotraen a la situación anterior al Real Decreto 1665/1991, otra está en preparación, anunciada en la conocida como Ley Ómnibus (Ley 25/2009, de 22 de diciembre) y, que hasta ahora no se acaba de concretar, aunque diversos borradores ministeriales traen nuevas amenazas al ejercicio de la profesión de biólogo; se trata de la futura Ley de Servicios Profesionales.

Situados ante esta nueva coyuntura, tanto el ámbito académico como el profesional de la Biología hemos de reflexionar y actuar en diversas direcciones, ya sea para evitar los perjuicios de todo tipo y alcance que ya nos afectan, ya sea para adaptarnos al nuevo escenario. Como presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos (CGCOB) puedo decir que estamos en ello, con mejor o peor acierto, pero, insisto, estamos en ello. Por mi parte, en este documento trato de plantear cuestiones concretas a los representantes del ámbito académico de la Biología; la celebración en Barcelona de la LVI sesión de la Conferencia Española de Decanos de

Biología, los próximos 6 y 7 de junio de 2013, puede ser una buena ocasión para debatir al respecto.

La Biología tiene una visión holística de los seres vivos, al ser la única profesión que tiene formación académica desde los niveles bioquímico y subcelular hasta los niveles de poblaciones y ecosistemas.

Los egresados en Biología

Los egresados deben ser la razón de ser de la Universidad, aunque no la única. Por lo que respecta a los egresados de la Licenciatura en Biología, los datos facilitados por el Servicio de Desarrollo y Explotación Estadística del Servio de Empleo (SEPE), de 7 de mayo de 2013, nos indican que hay un número creciente de ellos que se inscriben en las oficinas de empleo, en búsqueda de trabajo; el cuadro que sigue recoge la información oficial al respecto, información que ni incluye los licenciados que han desistido de buscar empleo ni a los que tienen un empleo que nada tiene que ver con su formación académica y que se conforman con ello.

Dejamos para otro momento la elaboración de estos datos en relación a otros parámetros socio-económicos.

La observación de estos datos, así de desnudos, lleva a preguntarse:

• Si esta es la situación de los licenciados en Biología, a la vista de lo expuesto en la introducción de este documento, ¿qué perspectivas de empleo esperan a los futuros graduados en Biología?

• ¿Alguien se ha preocupado de explicar a los futuros graduados en Biología la actual situación laboral/profesional que les espera cuando alcancen el estado de egresados?

FACULTAD/SECCIÓN BIOLOGÍA (Cuadro 1) (por comunidades)

CC.AA.	Publica	Privada	Iglesia Cat.	Total
Andalucia	5	-	-	5
Aragón	-	-	-	-
Asturias	1	-	-	1
Canarias	1	-	-	1
Cantabria	-	-	-	-
Castilla-La Mancha	-	-	-	-
Castilla y León	2	1	-	3
Catalunya	4	1	-	5
C. Madrid	3	1	-	4
C. Valenciana	2	-	-	2
Euskadi	1	-	-	1
Extremadura	1	-	-	1
Galicia	3	-	-	3
Iles Baleares	1	-	-	1
La Rioja	-	-	-	-
Murcia	1	-	-	1
Navarra	-	-	1	1
TOTAL	**25**	**3**	**1**	**29**

Ante el silencio que envuelve su futuro profesional, ¿se entendería como razonable que algunos egresados denunciaran ante los tribunales de Justicia a las instituciones académicas que les han formado, por no haberles puesto en antecedentes en el momento de elegir sus opciones académicas? En Estados Unidos de Norteamérica ya se están dando este tipo de conflictos.

• En relación a los *masters profesionalizantes*, ¿son solo una baza argumental para "tapar bocas" o el adjetivo calificativo se ajusta a la realidad de su contenido? De ser así, ¿cómo se ha verificado el referido ajuste?

Los datos que siguen corresponden al paro de los licenciados en Medicina y Cirugía publicados el 12 de abril de 2013 por *Redacción médica*, editada digitalmente por *Sanitaria 2000*. Más adelante volveré sobre ellos.

Las instituciones productoras de egresados en Biología

Ya sé que podría referirme directamente a *facultades universitarias*, pero me interesa dejar bien claro que son *instituciones* que tienen encomendados varios servicios públicos y que ahora las contemplo como *productoras de egresados en Biología*, ya que sus otras funciones, también muy importantes, no son objeto de este documento.

En este curso académico 2012 – 2013, si no me fallan las cuentas, las *instituciones productoras de egresados en Biología* están recogidas en el cuadro que adjuntamos.

La observación de estos datos, lleva a preguntarse:

• Atendida la realidad socio-económica de cada Comunidad Autónoma, ¿es adecuado el número de *instituciones productoras de egresados en Biología* que hay en cada una de ellas? Los anteriores datos de paro registrado inducen a considerar que hay una inflación en el número de dichas instituciones, inflación desigual según las distintas Comunidades Autónomas.

• En el supuesto de considerar que en esta materia hay una "burbuja" (¡otra más!), ¿es posible corregirla? ¿cómo?

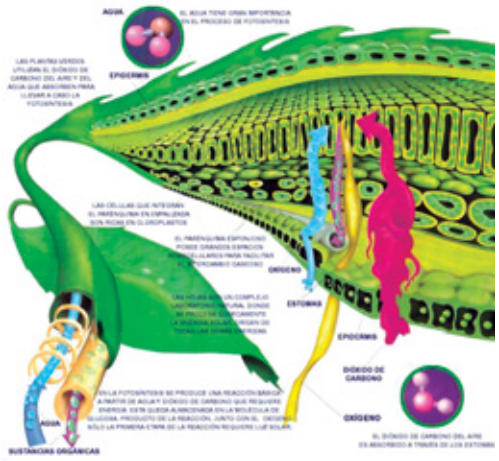
En el anterior apartado he hecho referencia al paro registrado en la profesión médica. Pues bien, la publicación digital *Redacción médica*, de 29 de abril de 2013, ofrecía este subtitular.

" En España sobran entre 13 y 17 facultades de Medicina según los criterios demográficos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que esgrime la Conferencia Na-

"¿Alguien se ha preocupado de explicar a los futuros graduados en Biología la actual situación laboral/profesional que les espera cuando alcancen el estado de egresados?"

cional de Decanos de Facultades de Medicina (Cndfm)."

Ciertamente, los médicos son los médicos y los biólogos somos biólogos; en todos los sentidos, las diferencias son abismales; debido a mi posición institucional no abundaré en ello. No obstante, el ejemplo me sirve para justificar que es lícito formularse las preguntas anteriores y algunas más, puesto que otros también se las han formulado; evidentemente, las respectivas respuestas no tienen por que coincidir.



La tentación de huir hacia delante

Puestas así las cosas, alguno se preguntará qué hacer con los recursos humanos y materiales hasta ahora puestos a disposición de la correspondiente institución productora de egresados de Biología; la tentación puede ser destinarlos a otros grados. Que nadie se engañe, esta opción no es una solución, simplemente es una huída hacia delante porque en las instituciones productoras de egresados en Biología no se imparten titulaciones académicas conducentes al ejercicio de alguna "profesión regulada", sino que todos los Grados impartidos están en la misma situación académica que el/los Grado(s) de Biología, con la diferencia a favor de sus egresados de que aún subsisten otras instituciones, los colegios profesionales de biólogos, que les representan y defienden lo que va quedando de nuestra profesión.

Tirada la piedra sin esconder la mano, ahora la palabra la tienen, si consideran de interés el debate propuesto, quienes conocen mejor que yo las instituciones productoras de egresados en Biología. •

La "Certificación Energética" y regulaciones que atañen a nuestra profesión

Por Santiago Molina Cruzate
Director de Programas de educación del ISM
Instituto Superior del Medio Ambiente
www.ismedioambiente.com

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo ha elaborado recientemente un documento que incluye las preguntas más frecuentes sobre el *Real Decreto 235/2013 de certificación de la eficiencia energética de los edificios* que habían suscitado numerosas dudas, especialmente respecto al perfil del ***Técnico Competente*** y a la calificación energética de edificios en situaciones especiales.

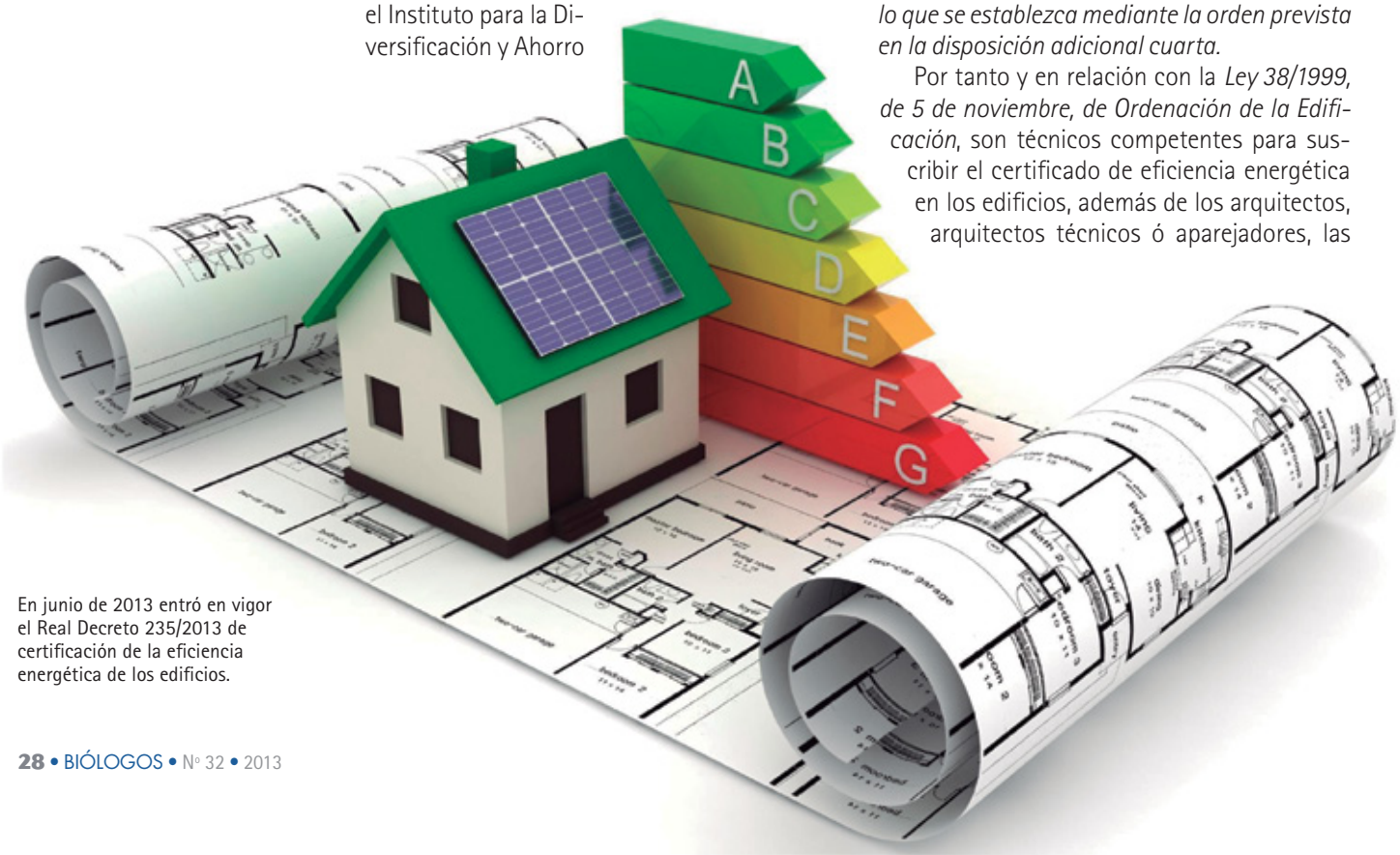
Para aquellos no familiarizados con el concepto ***eficiencia energética de edificios*** comentar que existe una regulación específica que desde el 1 de junio de 2013 obliga a propietarios de inmuebles susceptibles de arrendamiento a, entre otros aspectos, certificar estos en términos de eficiencia energética. El Real Decreto traspone a la normativa española el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios y pretende facilitar información objetiva sobre las características energéticas de los edificios.

Como herramienta para facilitar la obtención de estos certificados, por mandato del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Ministerio de Fomento, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha elaborado los programas informáticos CE3 y CE3X, ambos publicados como documentos reconocidos a disposición de los técnicos certificadores.

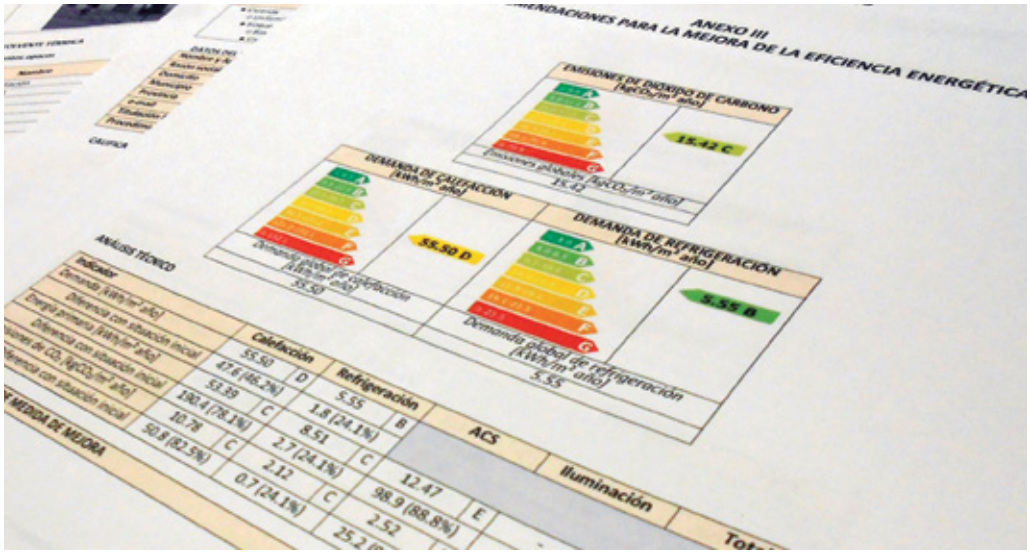
El mencionado documento aclaratorio aborda diversas consideraciones pero hace especial hincapié a las que atañen a la figura del Técnico Competente y a los profesionales que en última estancia serán considerados competentes para certificar.

A este respeto, el documento considera técnico competente a *aquel que, según se establece en el Real Decreto 235/2013 esté en posesión de cualquiera de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para la redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación o para la realización de proyectos de sus instalaciones térmicas, según lo establecido en la* Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, *o para la suscripción de certificados de eficiencia energética, o que sin poseer las titulaciones académicas anteriores hayan acreditado la cualificación profesional necesaria para suscribir certificados de eficiencia energética según lo que se establezca mediante la orden prevista en la disposición adicional cuarta.*

Por tanto y en relación con la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*, son técnicos competentes para suscribir el certificado de eficiencia energética en los edificios, además de los arquitectos, arquitectos técnicos ó aparejadores, las



En junio de 2013 entró en vigor el Real Decreto 235/2013 de certificación de la eficiencia energética de los edificios.



Contar con un certificado energético resulta obligatorio para los propietarios de inmuebles susceptibles de arrendamiento.

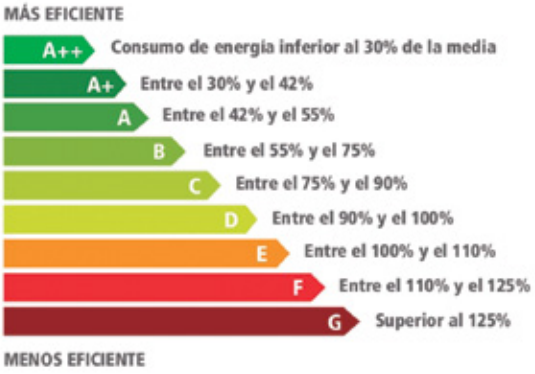
personas que, de acuerdo con lo establecido en las Resoluciones de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, dispongan de las siguientes titulaciones:

- Ingeniero Aeronáutico
- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- Ingeniero Industrial
- Ingeniero de Minas
- Ingeniero de Montes
- Ingeniero Naval y Oceánico
- Ingeniero de Telecomunicación
- Ingeniero Técnico Aeronáutico
- Ingeniero Técnico Agrícola
- Ingeniero Técnico Forestal
- Ingeniero Técnico Industrial
- Ingeniero Técnico de Minas
- Ingeniero Técnico Naval
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas
- Ingeniero Técnico Telecomunicación
- Ingeniero Técnico Topógrafo

Sin perjuicio de lo que se establezca en la Orden conjunta de los titulares de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y de Fomento, establecida en la disposición adicional cuarta del citado Real Decreto 235/2013. Por lo que todavía debemos mantenernos a la espera de que finalmente se publique la Disposición Adicional Cuarta que establezca cuales son las Titulaciones Académicas con una cualificación profesional específica en el campo de la certificación energética.

No seré yo quien diga que un biólogo tiene conocimientos y competencias equivalentes a las de un arquitecto o un aparejador en términos de edificación pero tengo muy, muy claro que cualquiera de nuestros colegas que llevan años trabajando en el ámbito de la eficiencia

El Instituto Superior del Medio Ambiente imparte el curso on line Certificación Energética de Edificios Existentes. Puede obtenerse más información al respecto en la web del Instituto www.ismedioambiente.com.



energética –y son muchos– no tiene menos formación y capacidad que un Ingeniero Técnico Naval o un Ingeniero de Telecomunicación, por poner dos ejemplos especialmente absurdos.

Personalmente creo que el pastel no da para tanto comensal y que el nicho laboral asociado a la eficiencia energética va más por el ahorro y la eficiencia en el ámbito industrial que por la edificación y rehabilitación pero no deja de sorprender este intento por favorecer a determinados colectivos. Máxime cuando la propia Unión Europea ha manifestado de forma expresa su interés en abrir **a todos aquellos profesionales que se formen y sean capaces de adquirir las competencias necesarias para participar en las tareas del proceso de certificación energética**. •

Baremos de peritos Biólogos y otras titulaciones ante el **poder judicial**

Con motivo de una recomendación de la Comisión Nacional de la Competencia girada al Poder Judicial y al Ministerio de Economía para que se cambien algunas de las características de intervención de peritos en ese ámbito, los presidentes de los consejos y colegios oficiales de las profesionales científico-técnicas, Físicos, Químicos, Geólogos y Biólogos, enviaron al Presidente de dicha comisión una carta señalando puntos conflictivos.

Según Pere Camprubí i García, presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos, las recomendaciones de la CNC tendría como consecuencia una "eliminación del mapa de las profesiones". Añade que es necesario mantener los baremos orientativos. En dicha carta se pide a la CNC que sea consecuente con su responsabilidad de promover la competencia y que interceda para que el mercado de las profesiones sea libre y no sea un oligopolio, como parece en que lo quieren convertir

Por su interés para el devenir de las actividades de los profesionales de las áreas antes mencionados reproducimos aquí en contenido de dicha misiva:

Sr. Director

29 de julio de 2013

El 7 de julio pasado, el Consejo que usted preside aprobó el informe "Posición de la CNC en relación con el procedimiento para la designación de peritos". La finalidad del mismo es justificar la modificación del artículo 341 de la LECivil.

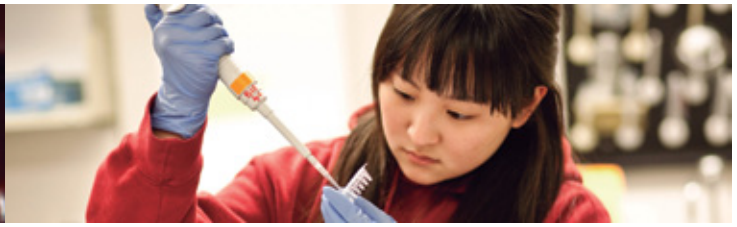
1.– Sobre la necesidad de completar el informe

La defensa de los intereses de los consumidores y usuarios de servicios profesionales hace que, en algunas ocasiones, no sea conveniente la aplicación del principio de que las listas de peritos deben comprender "todos aquellos que sean técnicamente competentes para llevar a cabo la actividad concreta de pericia de que se trate en cada caso" (página 4 del informe).

La excepción a este principio general la deducimos del Fundamento de Derecho Séptimo de la Sentencia de la Audiencia Nacional, de 16 de mayo de 2013, (Roj: San 2.381/2013; Recurso nº 943/2010; Ponente: Fernando Francisco Benito Moreno).

Un ejemplo que ilustra lo anterior reside en el poseer, o no, el título de especialista en Análisis Clínicos. Tanto el químico como el biólogo están legalmente capacitados para realizar análisis clínicos, con independencia de acreditar, o no, la posesión del título de dicha especialidad sanitaria. Si la pericia analítica es efectuada por un biólogo o un químico que no puede acreditar la posesión del título de especialista, su cliente puede ver rechazada su pretensión, ante la prueba de contrario realizada por un biólogo o químico que sí acredite poseer dicho título oficial.

Concluimos que la circunstancia de haber dos niveles de competencia, el básico y el especializado, debe ser tenido en cuenta en una futura redacción del artículo 341 de la Ley de Enjuiciamiento Civil.



2.- Sobre la necesidad de mantener los baremos de honorarios orientativos.

Aunque la finalidad del informe es la citada al inicio del mismo, en su último párrafo el Consejo de la CNC propone al Consejo General del Poder Judicial que elimine las limitaciones geográficas y los baremos de honorarios orientativos. Entendemos perfectamente la supresión de la primera de las limitaciones a la competencia, pero consideramos que la tutela judicial efectiva exige el mantenimiento de los baremos de honorarios orientativos, ya que su supresión puede conllevar que algún justiciable se vea obligado a renunciar a una pericia, por excesivamente costosa para su peculio. Consideramos que los perjuicios de la supresión de los baremos de honorarios orientativos son mayores que su mantenimiento.

Además, si en el ámbito jurisdiccional existen baremos para establecer las costas judiciales, ¿por qué deben eliminarse otros baremos de honorarios en este mismo ámbito?

3.- Sobre la necesidad de que la CNC continúe su labor en el ámbito de los profesiones.

Saludamos la labor que la CNC está realizando a favor de la liberación de los servicios profesionales, con la finalidad última de mejorar la eficiencia y competitividad de la economía española. En este sentido, aprovechamos esta ocasión para animarle en continuar su labor, analizando, por ejemplo, el coste que tiene para nuestra economía el monopolio de la profesión farmacéutica en lo que concierne a la propiedad de farmacias o las tasas notariales calculadas en función del coste de la operación de compraventa, cuando la fe pública es la misma, cualquiera que sea el importe de que se trate.

En el mismo sentido, y con carácter general, le pedimos que interceda a favor del mantenimiento de las actuales cotas de igualdad alcanzadas en el mercado, entre distintas profesiones que ofrecemos los mismos servicios a una multiplicidad de compradores de los mismos. Cuando el regulador del mercado favorece unos elementos de la oferta en perjuicio de otros, el mercado pierde cotas de libertad, acercándose a un oligopolio, con el consiguiente perjuicio para la prosperidad económica de la Sociedad en la que esto ocurra.

Firman:

Antonio Zapardiel Palenzuela
Presidente Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo
Presidente Colegio Oficial de Físicos

Luís Suárez Ordóñez
Presidente Ilustre Colegio Oficial de Geólogos

Pere Camprubí i García
Presidente Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos

CC:

- Ministro de Justicia,
- Ministro de Economía y Competitividad,
- Presidente del Consejo General del Poder Judicial

Noticias

Nos cuentan de la OEB

• El INEE (Instituto Nacional de Evaluación Educativa), dependiente del Ministerio de Educación, ha publicado en su blog un artículo sobre la historia de las Olimpiadas de Biología. Acceso al artículo (06/08/2013).

• El trabajo "La energía del futuro: Pilas microbianas" dirigido por nuestro compañero Javier Fernández-Portal (Secretario de la OEB) ha ganado el primer premio del XXV Certamen "Jóvenes Investigadores" 2012. Este trabajo representará a España en el EUCYS 2013. Más información en nuestra WEB en el apartado Noticias.

• Te informamos de la existencia de la WEB "AULA 2005 " (www.aula2005.com) para la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel de ESO. Es accesible en castellano, catalán e inglés. La hemos incorporada a nuestra WEB en el apartado "Ágora" subapartado "Referencias". Si conoces otras WEBs interesantes para la enseñanza de la Biología, por favor envíanos las direcciones y las incorporaremos a nuestra WEB. Muchas gracias.

Delegación española participante en la OIAB 2013

Medallas de oro para España en la OIAB 2013

Éxito de la delegación española a la VII Olimpiada Iberoamericana de Biología que se celebró del 1 al 7 de septiembre pasado en Rio Cuarto, Argentina.

Esther Alonso Bueno, de Andalucía y Juan Vallejo Grijalba, de La Rioja obtuvieron medallas de oro, mientras David Diéz Ibáñez, de Aragón obtuvo una medalla de plata y Mikel Marín Baquero, también de Aragón, logró una medalla de bronce. La Delegación española ha estado encabezada por **María José Lorente** (Presidenta de la OEB) y **Carmen Díaz** (Vicepresidenta de la OEB).

7º Edición del "Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera"

El primero de octubre quedo fijada como fecha de cierre para recibir los proyectos fin de carrera participantes en la 7º edición de este certamen en el que participan los alumnos del último curso 2012-2013 de las universidades madrileñas con facultades de Biología, Bioquímica, Biotecnologías, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar y Tecnología de los alimentos. El fallo del jurado se hará público en la web del COBCM antes del 31 de diciembre de 2013. La entrega de premios se realizará en acto público. En esta oportunidad el primer premio recibirá 1.500 euros, y el segundo clasificado, 750 euros.

Para la edición 2012 se presentaron 44 trabajos y se espera que esa cifra sea superada este año. El premio COBCM, que tiene el propósito de reconocer la capacidad científica y técnica de los estudiantes de las carreras antes mencionadas y ha influido decisivamente en el lanzamiento de la carrera de los profesionales galardonados.

En 2012 los trabajos participantes se clasificaron así: Biología, 36, Ciencias Ambientales, 6 y Bioquímica, 2. Por universidad: 36 de la Universidad Autónoma de Madrid, 4 de la Universidad Complutense de Madrid, 3 de la Universidad de Alcalá y 1 de la Universidad Rey Juan Carlos.

Reconocimiento para los Biólogos de Unidades de Genética

Desde hace bastante tiempo el COBCM viene solicitando a la Consejería de Sanidad madrileña confirmación de que es función propia de los biólogos realizar consejo genético a priori y posteriori de cualquier prueba genética, así como informar directamente al paciente de los resultados de los diagnósticos genéticos. Todavía, a día de hoy, estamos esperando una respuesta a la misma, por lo que ante esta indefensión se ha recurrido al Defensor del Pueblo, que se ha dirigido a la Consejería de Sanidad para recabar información y nos ha dicho que en cuanto tenga una respuesta, nos informará al respecto.

Hemos averiguado y conseguido el documento de que esta pregunta ya se hizo en su momento por unos colegiados/as . Ante ello, la oficina de gestión de RR.HH. del Instituto Madrileño de la Salud ha reconocido, en una "nota interna" que todos aquellos trabajadores con contratos de Técnico Titulado Superior y con la categoría de BIÓLOGO, pueden realizar las funciones correspondientes a tal profesión.

La normativa reguladora de las funciones de los biólogos (art. 15.2 del Real Decreto 693/1996 de 26 de abril), enumera las siguientes: apartados...*h) Estudios y análisis físicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, microbiológicos, s. inmunológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano. i) Estudios demográficos y epidemiológicos*

*j) **Consejo genético y Planificación familiar.** k)... q) Asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos. r) **Todas aquellas actividades que guarden relación con la Biología***

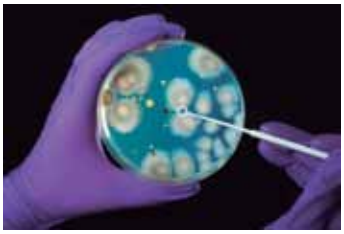
Es decir, la misma pregunta que hemos pedido a Dña. Patricia Flores Cerdán, Viceconsejera de Asistencia Sanitaria y que el Defensor del Pueblo está recabando, la hemos conseguido por otros medios y con la misma validez legal.

Añade la "nota interna" una sentencia de 1998 del Tribunal Supremo que, ante una impugnación de los Colegios Profesionales de Médicos y Farmacéuticos, la intervención de los Biólogos en sus funciones de consejos genéticos, no constituye invasión de competencias profesionales de los mismos.

Marzo 2014: III Congreso de Docentes de Ciencias

El COBCM va a colaborar en el **III Congreso de Docentes de Ciencias: Jornadas sobre investigación y didáctica en ESO y Bachillerato** cuya organización corre a cargo del Colegio Profesional de la Educación, la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la editorial Santillana y el grupo de investigación EPINUT de la mencionada Universidad. Este evento se realizará desde el 26 y hasta el 29 de marzo de 2014 en la Facultad de Biología de la UCM. La inscripción y presentación del resumen de las ponencias se hará antes del 17 de enero de 2014. El resumen tendrá una extensión máxima de una hoja en tamaño DIN A4, con tipografía de 11 pt e interlineado 1,5. Los precios de participación son: colegiados 40 € ; no colegiados 60 € . El congreso, entre otros, persigue estos objetivos: Mejorar el nivel de la educación científica, a través de la cooperación entre educadores e investigadores, en la didáctica de la Biología, Geología, Física y Química. Actualizar la docencia de dichas disciplinas a las nuevas tecnologías aplicables en el aula. Realizar talleres prácticos de demostración de experiencias docentes.

Los Biólogos y los recortes en la oferta de **plazas de formación**



En su convocatoria de internos residentes 2013-2014 el Ministerio de Sanidad propone un recorte que supone, en principio, el 3,45% menos con respecto a la oferta de año anterior

Por María Isabel Lorenzo Luque
Vicedecana del COBCM

El Consejo General de Colegios de Biólogos, con referencia a la convocatoria para la asignación de plazas de Interno Residente del Ministerio de Sanidad, período 2013-2014, ha enviado recientemente una carta al Director General de Ordenación Profesional. El motivo de dicha misiva fue que en la convocatoria que el ministerio daba a conocer sobre la oferta de plazas de formación hospitalaria, no se especificaban cuantas plazas se reservaban para los Biólogos en las especialidades de análisis clínicos, bioquímica clínica y radio farmacia, no así en las especialidades de inmunología y en microbiología y parasitología. Todos sabéis que corren tiempos difíciles para la sanidad en este país, que el Ministerio de Sanidad , en base al Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones, ha realizado grandes recortes para la contención del gasto farmacéutico. También está dispuesta a hacer más, reestructurando su cartera de servicios y el contenido de las prestaciones correspondientes; que en algunas comunidades se están realizando fuertes recortes en sus gastos de personal, La comunidad de Madrid ha publicado su PLAN DE MEDIDAS DE GARANTIA DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA SANITARIO PUBLICO DE LA COMUNIDAD donde, entre otras medidas, se externalizaba la actividad de 6 hospitales y la concesión de la prestación de la asistencia sanitaria de atención primaria de un 10% de los centros de salud. Con esto se da prioridad en la gestión a la participación de los profesionales sanitarios que quieran constituir sociedades, amén de la reconversión de los hospitales de la Princesa y el Carlos III en hospitales geriátrico y de larga y media estancia. También se ha planificado la desaparición de la mayoría de los laboratorios para centralizarlos; medidas todas ellas que suponen un recorte en gasto de personal y donde los Biólogos, como siempre, somos uno de los colectivos más damnificados.

Menos que en 2012-2013

Dentro de la oferta presentada por el ministerio de sanidad vemos que de las 122 plazas acreditadas en análisis clínicos, las comunidades autónomas solo ofertan 72 posiciones para el año 2013-2014, lo que supone un 6,49% menos que el año anterior y, cuando no nombran cuantas plazas tenemos, como ocurre en otras especialidades, no nos queda más remedio que pensar que ese recorte del 6,49 nos perjudica pues, como dice el refrán: "piensa mal y acertarás"

Sin embargo en el supuesto recorte que hacen de plazas en la especialidad de microbiología y parasitología no hace falta recurrir al refrán pues aquí sí que salimos perjudicados pues solo nos otorgan 5 plazas cuando el año anterior teníamos ofertadas 10 y eso a pesar de que la oferta para el año 2013-2014 ha aumentado más de un 9%. Es curioso que en una de las carreras universitarias que más microbiología y parasitología estudian, sus estudiantes tengan tan pocas plazas frente a las de los farmacéuticos (40) y médicos (80). La verdad, no lo entiendo. A veces me da la impresión que las comisiones en el ministerio se reúnen en Bunkers, ya que parece que ni oyen ni ven, pues es de conocimiento público que una de las especialidades donde hay más abandono o mejor dicho migración por parte de los médicos hacia medicina infecciosa, son los residentes médicos de microbiología, dejando así el laboratorio de

microbiología y parasitología desierto, lo que conlleva a un prejuicio, tanto para el servicio donde hace su formación como para sus propios compañeros residentes.

En la especialidad de radiofarmacia, a pesar de que siempre se ofertaban pocas plazas, el año pasado la oferta fue de 4, este año se proponen ofertar casi la totalidad de las plazas acreditadas que son 9 este año pero me imagino que, como en años anteriores, soportaremos otra merma.

Por otro lado, para alentarnos (relativamente) nos queda nuestra niña bonita, la especialidad de inmunología donde siempre hemos pisado con fuerza y aquí sí que nos aprecian pues, de las 27 plazas ofertadas por las comunidades autónomas, 21 son para biólogos; casi duplicamos la oferta del año anterior.

Con respecto a la última especialidad, bioquímica clínica, tendremos que esperar a que contesten a la carta o a que se publique la convocatoria, para saber cuántas plazas nos tocan, pero podríamos tener suerte y que nos tocara alguna más que el año pasado ya que la oferta en el 2013-2014 ha subido

Lo que nos toca

El gabinete de prensa del ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad ha publicado la oferta completa de plazas en formación para el año 2013-2014. Dicha nota sigue sin aclarar lo que el Presidente del Consejo General de los Colegios de Biólogos solicito al ministerio; lo que sí sabemos es el número total de plazas que nos corresponden y más o menos nos quedamos parecidos al año anterior, pues solo nos han concedido 4 plazas más.

Si hacemos un análisis de la situación y manejamos para ello las variables : que este "subidón" se debe a que casi duplicamos las plazas concedidas en la especialidad de inmunología; que en el resto de especialidades como bioquímica clínica, microbiología y parasitología y radiofarmacia suben en su oferta pero nosotros, si hacemos las cuentas, nos vamos a quedar igual o incluso empeorar, dependiendo de la distribución de plazas dentro de las mismas; que en la especialidad de análisis clínicos este año la

oferta es menor...mucho me temo que nosotros , a pesar de tener 4 plazas más, salimos perjudicados con respecto al año anterior y por tanto al resto de licenciados como médicos y farmacéuticos (ya que los químicos ven reducidas sus plazas a 12), que seguirán copando la mayoría de las plazas ofertadas en los laboratorios de diagnóstico clínico, a pesar de que se ha demostrado por activa y pasiva que la multidisciplinidad en estas especialidades es lo que las enriquece y, por tanto, la formación sería mucho mejor, que a fin de cuentas es lo que se pretende. •

Oferta de formación sanitaria, convocatoria 2013-2014. **Total: 603 plazas**

- La oferta aprobada garantiza la reposición de las vacantes por jubilación que se produzcan en los próximos 15 años
- Las pruebas de acceso se realizarán el sábado 1 de febrero de 2014
- Las pruebas para todas las titulaciones (MIR, EIR, FIR, BIR, QIR, PIR y RFIR) aumentan la nota de corte, que se fijará en el 35%
- En el examen de Enfermería, las preguntas aumentan a 180 y la duración, a cuatro horas
- Se consolida la reserva de un 7% de las plazas para personas con discapacidad
- Los extracomunitarios tendrán un cupo del 4% de las plazas en Medicina, de un 2% en Enfermería y de un 3% en Farmacia
- Los Biólogos (BIR): tienen reservadas 43 plazas.

Lo que hubo en 2012-2013

PLAZAS DE FORMACIÓN ESPECIALIZADA PARA TODAS LAS TITULACIONES A NIVEL NACIONAL

Médicos	6389
Farmacia	273
Química	22
Biología	39
Psicología	128
Radiofísica	31

NÚMERO DE PLAZAS POR ESPECIALIDAD Y TITULACIÓN:

Espec./tirulación	Biología	Farmacia	Medicina	Química
Análisis Clínicos	8	40	20	9
Bioquímica Clínica	10	16	4	9
Inmunología	11	5	11	0
Microbiología/Parasiotología	10	31	23	1
Radiofarmacia	0	1	0	3
TOTAL	**39**	**93**	**58**	**22**

Para ejercer la **profesión**,
tienes que estar **colegiado**

Para **defenderla**,
tenemos que estar **juntos**

Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid

C/ Jordán 8, Esc. Int. 5ª Planta • 28010 Madrid • Tel. 91447 63 75 • Fax. 91446 88 38
c. e. cobcm@cobcm.net • www.cobcm.net