

BIOLOGOS



Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

2017 / CUATRIMESTRE I / NÚM. 41

**Premio COBCM
Papel de la quinasa-NFκB
en tumores infantiles**

Por Lorena García García

Buceo científico para biólogos

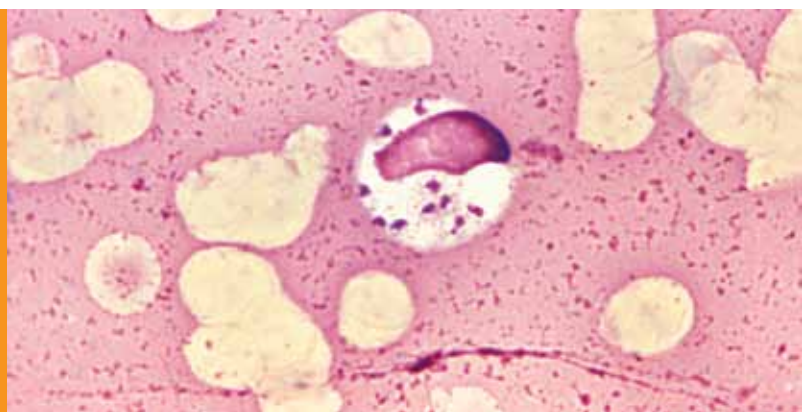
**El Biólogo Ismael Casares,
récord histórico de los "MIR/BIR"**

Informe ANIH

**Crítica situación de
los investigadores
hospitalarios**

**Enfermedades tropicales (2)
Estrategias para
medicamentos**

Por Dra. Consuelo Giménez Pardo



SUMARIO

Director

Ángel Fernández Ipar

Consejo Editorial

Ángel Fernández Ipar

M^a Isabel Lorenzo Luque

Emilio Pascual Domínguez

Juan E. Jiménez Pinillos

Mar Pérez Calvo

Pablo Refoyo Román

M^a Isabel Marta Morales

Lorenzo Vidal Sánchez

Rafael Moreno Benito

Rubén Álvarez Moreno

Santiago Molina Cruzate

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, nº 8

28010 Madrid

www.cobcm.net

Tel. 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.

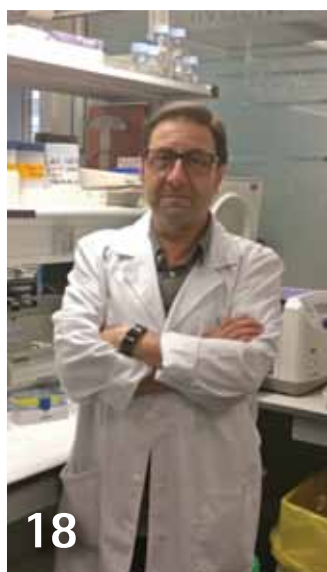
 Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid



4



10



18



30

3 Editorial

4 Olimpiadas

Entregados los premios de la XV Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid

6 Premio COBCM

Papel de la quinasa inductora de NFκB en la supervivencia y proliferación de tumores infantiles

9 Olimpiadas

OEB: tres madrileños a las olimpiadas internacionales 2017

10 El CGCOB frente a las invasiones Biológicas

11 Ismael Casares, récord histórico en las pruebas selectivas de acceso a la formación sanitaria

14 Premio COBCM

Proteínas ORMDLs en la regulación de la muerte mediada por autofagia en células de glioblastoma

18 Hospitales

Los investigadores madrileños buscan estabilidad y reconocimiento laboral

22 Enfermedades tropicales desatendidas: reto pendiente para la industria farmacéutica (2)

Por Dra. Consuelo Giménez Pardo

26 Columna Juan José Ibañez Martí

28 Blog COBCM

30 Buceo científico, para biólogos aventureros

Por ZOEa

34 Programa Europarc 2020 para áreas protegidas

36 Noticias

La biología es una de las ciencias de la vida y lo es de la **salud humana** y de la salud del medio ambiente

El trabajo en equipo se hace imprescindible para abordar los retos que tiene la sociedad en la *mejora de la salud humana, la protección de la biodiversidad, la salud ambiental, la producción sostenible de alimentos y las energías renovables*. La Biología tiene un gran potencial para abordar estos retos sociales y ayudar a los gobiernos a reducir la incertidumbre del futuro.

Los avances en el conocimiento desde las moléculas hasta los ecosistemas, ha creado la necesidad de integrar la biología con las diferentes disciplinas, las matemáticas, la física, la química, la informática, las ingenierías y así surgen multitud de estudios con el contenido "BIO". Este prefijo marca la Biología y a sus profesionales, profesores, investigadores, directivos, empresarios... y precisa de unos conocimientos y aptitudes regulados para proteger a la sociedad de las actuaciones que se llevan a cabo bajo el mismo. Esos conocimientos y aptitudes mínimas que han de estar en consonancia con la ética profesional son las que determinan la profesión de Biólogo. En nuestro país es el grado de Biología, 240 créditos, que todo estudiante debe conseguir para que se le reconozca como Biólogo. Pero la regulación de la profesión (evaluación adva.) ya no es "BIO", depende de nuestros políticos y gobernantes y que omiten para perjuicio de la sociedad. (*Véase ordenes CIN-ECI los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio una profesión, la de Biólogo no la tiene*).

El Biólogo tiene como cualquier otro, acceso a la formación complementaria, como son los masters que ayudan al ya profesional de la biología a una mejor integración social y a encajar sus conocimientos en la toma de decisiones. Pero de poco valdrá si la administración continuamente antepone

los "lobbies" profesionales al valor de nuestra integración (ausencias de nuestra profesión en las mentes administrativas). ¿Por qué se menosprecia al biólogo, precisamente en el locus que le corresponde para solucionar los retos sociales en igualdad con otras profesiones?. En nuestro tiempo es posible que un *biólogo genetista, un inmunólogo, un ecólogo y un ingeniero* colaboren para el desarrollo de un biosensor, todos son igualmente necesarios para el fin que los une (*pero sólo el ingeniero tiene su orden CIN*); dar soluciones al cambio climático precisa de la conjunción de la *ecología, de la genética, de la biología, de la climatología, de la ingeniería ambiental y civil*, y así avanzar en el monitoreo de ecosistemas, en la identificación y estimación de riesgos y en el desarrollo de acciones efectivas para restaurar y proteger la función de los ecosistemas, (*pero son los ingenieros los que tienen la orden CIN*). En medicina, la biología aporta profesionales *genetistas, inmunólogos, bioquímicos, biotecnólogos, nutricionistas*, que contribuyen a la medicina del futuro, encaminada a proporcionar una vigilancia predictiva individual y alcanzar terapias personalizadas y eficaces (*pero los biólogos no son considerados sanitarios*).

La economía ya depende en gran parte del conocimiento de la Biología, los retos sociales señalados son, si o si necesarios, y los gobiernos que no apuesten por las ciencias de la vida y de sus profesionales, no podrán abrir la puerta del tren que va al progreso, al bienestar social. ¿Por qué no regulan nuestra profesión y permiten que el Biólogo navegue dignamente en igualdad junto a todas las profesiones para beneficio de todos?, por ahora les diré que la sociedad merece que peleemos fuerte hasta conseguirlo. A disfrutar de este gran número de "BIOLOGOS".



Ángel Fernández Ipar
Decano del Colegio Oficial
de Biólogos de Madrid



Las autoridades y alumnos de la ESO ganadores, en una imagen para el recuerdo.

El 26 de febrero pasado, en el aula III de la Universidad Rey Juan Carlos de Móstoles se realizaron las pruebas correspondientes a la decimoquinta Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid, organizadas por el COBCM.

Entregados los premios de la XV Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid

Por primera vez recibió la Universidad Rey Juan Carlos a los alumnos de segundo de bachillerato y 4º de la ESO, que se presentaron a esta cita ya tradicional.

Los resultados de esta XV edición de las olimpiadas madrileñas fueron los siguientes:

Ganadores de la Categoría A 2º de Bachillerato

(Por orden alfabético)

- Antonio Colás Nieto, del IES Ramiro de Maeztu
- Marcos Martínez Jiménez, del IES Alonso Quijano.
- Cristina Rodríguez Sanjuán, del Colegio Patrocinio de San José.
- Eduardo Román Camacho, del IES Alpajés.
- María Yesares Soto, del IES Matemático Puig Adam.

Los cinco ganadores de la categoría A representaron a nuestra comunidad en la XII Olimpiada Española de Biología que se realizó en Pamplona del 23 al 26 de marzo pasado.

Ganadores de la Categoría B, 4º de la ESO

Primer premio:

- Elsa Alonso Moreno, Carlos Rafael González Soffner y Elena Isasi Theus, del Colegio Ar-

turo Soria.

Segundo premio:

- José Gefaell Berenguer, Santiago Herrero Tejedor Jiménez de Andrade y Miguel Mª Jiménez Sánchez, del Colegio Retamar.

Tercer premio (*):

- Sandra Estades Ayuso, Jaime Franco Mansilla y Héctor Martínez Ávila, del IES Ignacio Aldecoa.

Tercer premio (*):

- Diego García Iglesias, Claudia García Martínez y Susana Lucas Pérez, del IES José Hierro.

(*) Ambos equipos han obtenido la misma puntuación, con el mismo número de aciertos y errores.

Finalistas de la Categoría A

(Por orden alfabético)

- Yolanda Mar Dendarriena Martín, del IES Sierra de Guadarrama.
- Carlota Monedero Herranz, del Colegio Santa María de la Hispanidad.
- Francisco Tomás Valiente Jordá, del IES Ramiro de Maeztu, Alejandro Ureña Vinuesa, del Colegio Tajamar e Iván Zumeta Sánchez, del IES Alfonso Moreno

El acto de entrega de premios se realizó, también, en la Universidad Rey Juan Carlos. Estuvo presidido por Alejandro Ureña Fernández, Director de la Escuela Superior de Ciencias



Los alumnos ganadores recibieron, emocionados, sus diplomas.



Los alumnos de la ESO participaron, como de costumbre, por equipos, representando a sus institutos.



Un pasaje del acto en una de las aulas-anfiteatro de la URJC



Los ganadores de la Categoría B y autoridades presentes.



Además de registrar a los participantes se distribuyeron los útiles manuales de las Olimpiadas.



Consuelo Sánchez Pumpido, dirigió la ceremonia



Por equipos, o individualmente, todos los ganadores mostraron sus diplomas.

Experimentales y Tecnológicas de la URC, por M^o Isabel Lorenzo Luque, Vicedecana del COB-CM, por María Teresa González Jaén, Decana de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UCM y por Begonia Fernández Calvín, Vicedecana de Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UAM,

La Comunidad de Madrid estuvo representada por Cristina Álvarez Sánchez, Vice consejera de Educación No Universitaria, Juventud y Deporte.

En representación del Comité organizador de la Olimpiada de Biología de la C.M, Consuelo Sánchez Cumplido, actuó como maestra de ceremonia.

Dirigiéndose a los alumnos premiados y a sus familiares presentes, Dña Cristina Álvarez Sanchez, manifestó:

“Somos conscientes que este tipo de iniciativas son fundamentales para promover el estudio de las ciencias, en este caso, de la Biología.... Y tenemos que insistir en su reconocimiento. Quiero reconocer, también, el trabajo de vuestros centros y profesores, y por su ayuda para dedicaros gran parte del tiempo para trabajar y estudiar con vosotros, como así también a vuestras familias.”

Fue un emotivo y estimulante acto, que ya es tradición anual, debido al número de ediciones disputadas y al significado que tiene esta competición para los numerosos alumnos participantes de la ESO y Bachillerato, en esta oportunidad más de 600, y para la evolución de la Biología en Madrid y España.

Durante su breve alocución, Dña. M^a Isabel Lorenzo Luque informó que la próxima Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid se realizará en las instalaciones de la Facultad de Biología, Ciencias Ambientales y Química de la Universidad de Alcalá de Henares. •



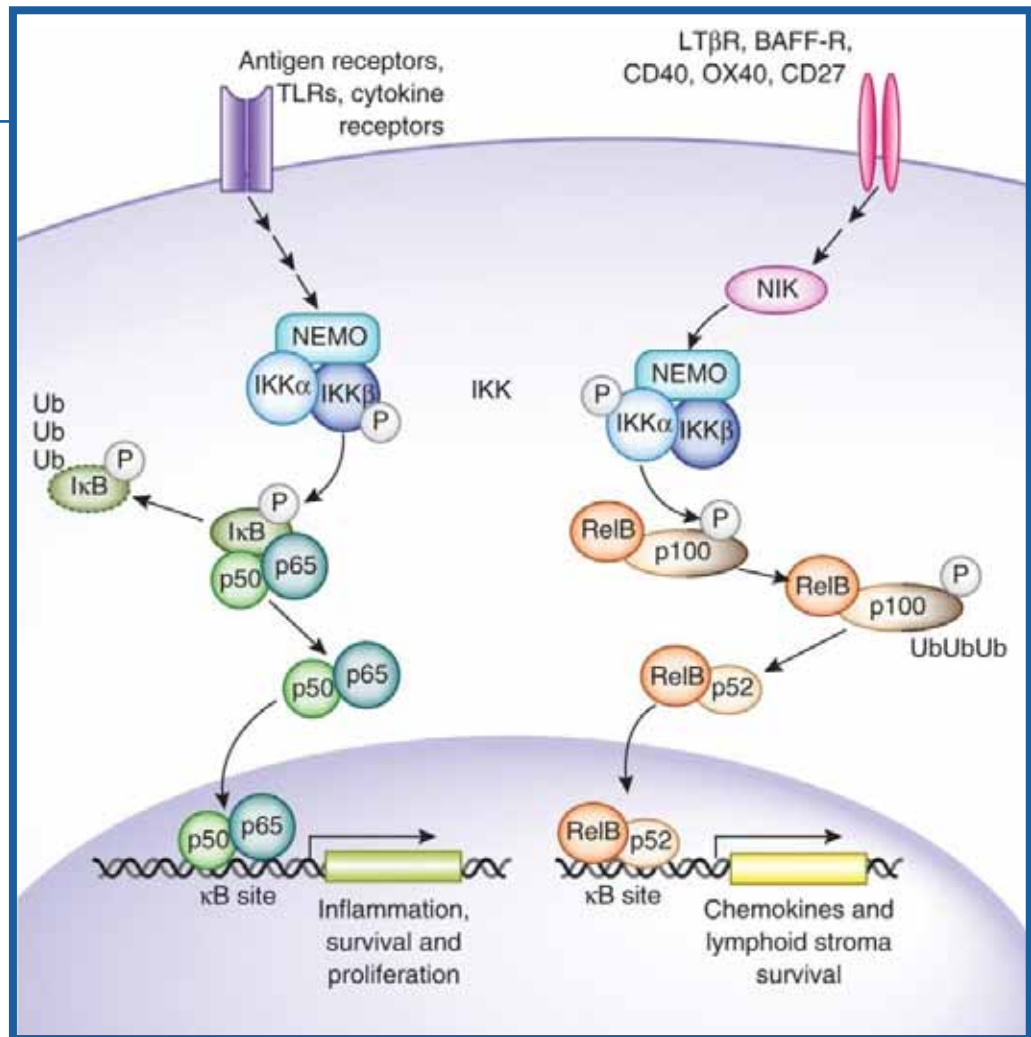
Los alumnos de bachillerato, compitieron de manera individual.



Hubo más de 600 alumnos participantes que colmaron el aula III de la URJC



Ruta canónica y no canónica de NFκB (Gerondakis et al., 2014).



Papel de la **quinasa inductora** de NFκB en la supervivencia y proliferación de tumores infantiles

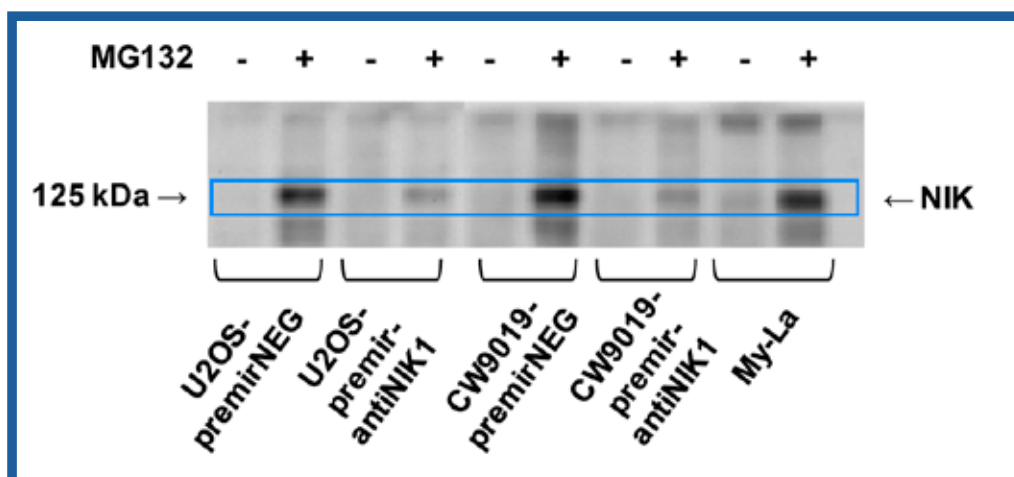
Por **Lorena García García**
Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera 2017

Los avances terapéuticos relacionados con el cáncer infantil han ido en aumento durante las últimas décadas. Hoy en día se puede apreciar un descenso en la mortalidad por tumores sólidos pediátricos en España debido a las mejores diagnósticas y terapéuticas (Peris, 2015). Sin embargo, en 2013 aún murieron alrededor de 280 niños en España por cáncer, de estos un 29 % se encontraban entre 1 y 14 años de edad y el 18 % entre los 15 y 19 años. Por tanto, son necesarias nuevas estrategias para mejorar las cifras de supervivencia y disminuir la carga de toxicidades a largo plazo. Los avances vendrán de un mejor conocimiento de la biología de los tumores sólidos infantiles.

El osteosarcoma (OS) es el tipo más común de cáncer de hueso, representando el 38 % de los tumores óseos en España (Peris, 2015), y el sexto tipo más frecuente de cáncer durante la

infancia, representando aproximadamente el 6 % de los tumores infantiles (Peris, 2015). La mayor incidencia se registra entre los 10 y los 14 años (Maldonado & Muñoz, 2015). A pesar de la quimioterapia, el 30 % de los niños no responden a este tratamiento (Martínez-Vélez *et al.*, 2015), por el hecho de que varios estudios han podido establecer que las células de osteosarcoma son más resistentes a la quimioterapia (Rejniak *et al.*, 2015).

El rhabdomyosarcoma (RB) es el sarcoma de tejido blando más común en niños y adultos menores de 20 años (Lupo *et al.*, 2014). Estos sarcomas de partes blandas son neoplasias poco frecuentes, con una incidencia anual de alrededor de 2-3 casos por cada 100000 habitantes. Representan menos del 1 % de todos los tumores malignos y el 2 % de las muertes relacionadas con el cáncer. En la edad pediátrica,



Resultados del Western Blot. Imagen representativa del Western Blot donde se pueden apreciar las bandas representativas de NIK en todas las líneas celulares inhibidas y no inhibidas y tratadas con MG132, un inhibidor de proteasoma, y no tratadas con MG132. U2OS-premirNEG (línea no inhibida de osteosarcoma), U2OS-premir-antiNIK1 (línea inhibida de osteosarcoma), CW9019-premirNEG (línea no inhibida de rhabdomiosarcoma), CW9019-premir-antiNIK1 (línea inhibida de rhabdomiosarcoma), My-la (línea control de NIK)

sin embargo, el 8 % de los tumores malignos son sarcomas de partes blandas, representando el rhabdomiosarcoma el 55-60 % de todos ellos (Gallego, 2015). La tasa de curación ha pasado del 25 % a primeros de la década de 1970, hasta el 70 % en la actualidad (Gallego, 2015).

Los tratamientos de estos tumores se basan en protocolos de quimioterapia y radioterapia. Las drogas utilizadas en los tratamientos habituales de quimioterapia, y que se ensayan en este trabajo, son Vincristina, Etopósido y Doxorubicina.

Estudio de NFκB

Para el desarrollo de este trabajo de investigación nos centramos en el estudio de NFκB que es una familia de factores de transcripción que regula la expresión de un panel de proteínas de supervivencia/antiapoptosis entre otras funciones. Estas proteínas están localizadas en el citoplasma en estado inactivo, pero son translocadas al núcleo cuando se activan. NFκB depende principalmente de la activación de dos rutas en función de los receptores que se estimulen, estas dos rutas son la ruta canónica o clásica y la ruta no canónica o alternativa. Además, ambas se distinguen en el modo de actuación y en las funciones en las que están involucradas. Así, la activación de la ruta clásica es más rápida y de duración más corta tras la estimulación y, por el contrario, la ruta alternativa es más lenta pero persistente en el tiempo. En cuanto a las funciones en las que participan, la ruta clásica actúa en procesos de la inmunidad innata, inflamación y supervivencia celular. Mientras, la ruta no canónica participa en organogénesis linfóide, maduración de células B e inmunidad humoral.

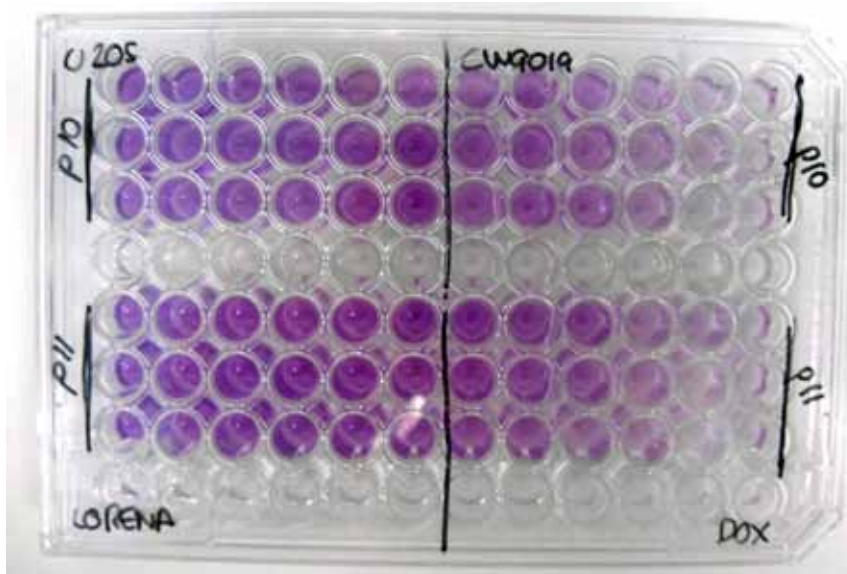
Es bien conocido el papel de la ruta clásica

en el cáncer, son muchos los autores que han demostrado la activación de la ruta clásica en células tumorales. Sin embargo, poco se sabe del papel de esta ruta en la etiología de tumores sólidos pediátricos. Desde hace unos años crece el interés del estudio de la hiperactividad de la ruta no canónica en la etiología de ciertas patologías proliferativas y autoinmunes. Esta activación sostenida se ha visto que puede ser iniciada por dos mecanismos principales, defectos de la regulación negativa de NIK o por una excesiva estimulación de las células por el receptor (Razani *et al.*, 2011).

En nuestro trabajo nos centramos en el papel de la quinasa inductora de NFκB (NIK), componente central de la ruta no canónica, en la biología de las líneas celulares derivadas de tumores sólidos pediátricos. Para ello, lo primero que se desarrolló en el laboratorio fueron líneas de osteosarcoma y rhabdomiosarcoma en las que, mediante ARNs de interferencia, tenían disminuida la expresión de NIK. Posteriormente estas líneas y sus originales fueron tratadas con agentes quimioterapéuticos con el objetivo de estudiar si la inhibición de NIK aumentaba la sensibilidad de estas líneas celulares a dichas drogas. La inhibición de NIK se confirmó a nivel de ARNm y de proteína mediante las técnicas de Q-PCR y Western blot.

Ruta alternativa de NFκB inhibida

En el estudio de la viabilidad celular tras el tratamiento con vincristina (usando dos rangos de concentraciones, altas y bajas) se observó, que en las líneas de osteosarcoma la inhibición de NIK no indujo una mayor sensibilidad en la viabilidad, mientras que en las líneas del rhabdomiosarcoma, la condición celular que tenía



Placa tras el tratamiento quimioterapéutico de las líneas celulares.

NIK inhibido tenía menor viabilidad que su parental original, cuando las células fueron tratadas a dosis bajas. En los experimentos realizados con etopósido, se observó que tanto las líneas de OS como las de RB fueron más sensibles cuando además tenían inhibida la expresión de NIK. Esto ocurrió tanto a alta como a baja dosis. Estos resultados se repitieron cuando la droga utilizada fue doxorubicina. En el caso del RB esta diferencia fue detectada solo al tratar con doxorubicina a altas dosis.

En resumen, estos resultados nos demuestran que la inhibición de la activación de la ruta no canónica de NFκB en las líneas de tumores sólidos pediátricos como el OS y el RB, las sensibiliza a las drogas utilizadas en la práctica clínica como el etopósido o la doxorubicina. Sin embargo, la inhibición de esta ruta no afecta a la sensibilidad de las líneas de osteosarcoma a dosis altas y bajas de vincristina. Estos resultados nos sugieren la posible sinergia entre los efectos de algunas de estas drogas cuando la ruta alternativa de NFκB está inhibida.

Cabe añadir que tras irradiar las líneas celulares, se observó un efecto sinérgico entre la irradiación y la inhibición de NIK, de manera que tanto en la línea de OS como la línea de RB en sus versiones inhibidas fueron más sensibles a la irradiación, de manera que la viabilidad analizada a 7 días después del tratamiento, fue menor que las líneas parentales. Esta diferencia es sobre todo notable a dosis bajas, 0.3 Gy en el caso de la línea de osteosarcoma, y en el caso del rhabdomyosarcoma en las dosis de 1 y 3 Gy.

Por tanto, las líneas con la quinasa inhibida son más sensibles a la irradiación que las

líneas no inhibidas, siendo, además, el osteosarcoma más resistente en general a esta irradiación con una desviación estándar mayor a intensidades elevadas de irradiación, por ello, el efecto es más evidente a dosis bajas de irradiación. Estos datos sugieren que una inhibición de NIK sensibiliza a las líneas celulares estudiadas a los tratamientos de irradiación, siendo esto de mayor importancia en los osteosarcomas puesto que son radioresistentes.

Los resultados obtenidos verifican la correcta inhibición de la quinasa inductora de NFκB (NIK) y el apropiado bloqueo de la ruta no canónica estudiada en este trabajo. En general, hemos podido observar la respuesta favorable (menor viabilidad) de las líneas de osteosarcoma y rhabdomyosarcoma transducidas a los tratamientos de quimioterapia y radioterapia utilizados en este trabajo. Estos resultados sugieren que el uso de inhibidores de NIK, permitirían el uso de concentraciones de droga, o dosis de irradiación, más pequeñas en tumores donde se compruebe la activación aberrante de esta ruta. Otros autores observaron una elevada apoptosis y una menor capacidad de proliferación en las líneas y células primarias en las que NIK se inhibe mediante sh-RNA, sin embargo, no encontramos trabajos en los que se estudie esta inhibición en sinergia con distintos tratamientos.

En consonancia con lo anteriormente descrito, se comprueba que el osteosarcoma es más resistente a estos tratamientos tanto quimioterapéuticos como radioterapéuticos (Martínez-Vélez *et al.*, 2015; Rejniak *et al.*, 2015).

NIK, diana terapéutica

El hecho de que las líneas de rhabdomyosarcoma sean más sensibles al tratamiento puede ser debido a que este tumor depende principalmente de la vía alternativa de NFκB, y por ello cuando se bloquea esta ruta (inhibiendo NIK) el tumor sea más sensible al tratamiento y su consecuente muerte. En este trabajo no hemos comparado los niveles basales de NIK en ambas líneas tumorales, por lo que no podemos confirmar esta hipótesis.

En conjunto, nuestros resultados muestran, por tanto, la utilidad del estudio de la inhibición de NIK como diana terapéutica, en sí misma y en sinergia con otros tratamientos para tumores sólidos infantiles. Este hecho que representa una novedad en el ámbito ya que hasta el momento no se había desarrollado nada parecido frente a estos tumores sólidos infantiles. •



Los dos alumnos que recibieron la mención de honor, otorgada este año por primera vez (de izquierda a derecha): Javier Miñones Ginarte, Colegio Manuel Peleteiro, Santiago de Compostela. Marc Canela Grimau, Institut Milà y Fontanals, Vilafranca del Penedés (Barcelona).



Los cuatro segundos premios, que concurrirán a la Iberoamericana (de derecha a izquierda): Ezequiel Carretero Gil. iEs nit de l'Albà. Elche (alicante), Víctor Haro González-Vico. iEs Juan de Aréjula, Lucena (Córdoba), Marcos Martínez Jiménez, iEs Alonso Quijano. Alcalá de Henares (Madrid), David Morales Alonso, iEs Monte Naranjo. Oviedo.

OEB: tres madrileños a las olimpiadas internacionales 2017

La fase nacional de la XII Olimpiada Española de Biología se celebró en **Pamplona** (Navarra) **del 23 al 26 de marzo de 2017** y de los ocho alumnos que representarán a España en las Olimpiadas Internacionales (IBO) e Iberoamericanas (OIAB), tres son de Madrid.

Los 4 primeros que viajarán a Coventry, Gran Bretaña, para disputar la IBO entre el 23 y 30 de julio, son: **María Yesares Soto**, IES Matemático Puig Adam. Getafe (Madrid). **Tomás Rodríguez Gil**, IES Martínez Montañés. Sevilla, **Cristina Rodríguez Sanjuán**, Colegio Patrocinio de San José. Madrid y **José María Pérez Garrigues**, Colegio San Vicente Ferrer PP, Dominicos. Valencia

Los cuatro alumnos que ganaron los **cuatro Segundos Premios** y que representarán a España en la XI Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB 2017), que se celebrará en Portugal, en la ciudad de **Ponta Delgada**, isla de S. Miguel, Archipiélago de los Azores, entre el **11 y 15 de setiembre de 2017**, son los siguientes: **Ezequiel Carretero Gil**. IES Nit de L'albà, Elche (Alicante), **Víctor Haro González-Vico**, IES Juan de Aréjula, Lucena (Córdoba), **Marcos Martínez Jiménez**, IES Alonso Quijano. Alcalá de Henares (Madrid), **David Morales Alonso**, IES Monte Naranjo, Oviedo

Los dos alumnos que ganaron las **dos Menciones de Honor**, que este año se dan por primera vez fueron: **Javier Miñones Ginarte**, Colegio Manuel Peleteiro. Santiago de Compostela y **Marc Canela Grimau**, Institut Milà y Fontanals, Vilafranca del Penedés (Barcelona).



La competición se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra en tres jornadas. Se dio la bienvenida y se registró a los participantes el jueves 26 de marzo. Al día siguiente, viernes, se realizó el acto de inauguración y las dos pruebas teóricas. El sábado, se realizaron las pruebas prácticas divididas en cuatro partes y otras actividades de divulgación y visitas a museos y sitios culturales significativos de Pamplona. Finalmente, el domingo, se procedió en un solemne acto a la entrega de diplomas y a la clausura del evento.

En esta ocasión se anunció, también, la sede de la próxima OEB, que se realizará, muy probablemente, durante el mes de marzo de 2018 en la Facultad de Ciencias de la Universidad, Campus Badajoz de la Universidad de Extremadura. •

Los ganadores, que irán a la IBO 2017 (de derecha a izquierda): José María Pérez Garrigues. Colegio San Vicente Ferrer PP. Dominicos. Valencia. Cristina Rodríguez Sanjuán. Colegio Patrocinio de San José. Madrid. Tomás Rodríguez Gil. IES Martínez Montañés. Sevilla. María Yesares Soto. IES Matemático Puig Adam. Getafe (Madrid)



La carpa: ha sido objeto de una sentencia del Tribunal Supremo.

El CGCOB frente a las **invasiones** Biológicas

El Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos (CGCOB) se pronuncia en una nota de prensa sobre las invasiones biológicas: denuncia que son un auténtico motivo de alarma y es imprescindible emprender medidas eficaces al respecto.

Expresa el CGCOB que durante mucho tiempo las invasiones biológicas no han recibido toda la atención que se merecen, pero cada vez es más evidente que ponen en grave peligro la salud humana, el medio ambiente y la economía.

Según el CGCOB, así lo ha demostrado, por ejemplo, **la llegada de la bacteria patógena *Xylella fastidiosa***, que ataca y destruye olivos, cítricos, vid, almendros, cerezos y más plantas ornamentales y forestales. En octubre de 2013 se descubrió por primera vez en Europa, en el sur de Italia, y desde entonces ha provocado la eliminación de millones de olivos. Además, ya se ha confirmado su presencia en territorios como las Islas Baleares, lo que demuestra una vez más la facilidad de su dispersión por el transporte humano.

Dice el comunicado: “Desde nuestra institución hacemos un llamamiento a un **cambio en la forma y en el fondo de los protocolos, controles y vigilancia** de las especies invasoras. Lamentablemente, la fragmentación de

competencias e intereses está dejando de lado la necesaria integración de la sociedad y sus agentes económicos con el medio natural del que dependen.”

Según el CGCOB: “**El objetivo debe centrarse en los controles en origen, en lugar de atajar las consecuencias cuando estas especies ya se han instalado en otros territorios.**” Y añade: Tampoco hay que olvidar la necesidad de mejorar los Puestos de Inspección Fronterizos, que necesitan procedimientos con regulación independiente y control a manos de profesionales especializados.”

Polémica sobre las especies invasoras

Además, hay que destacar en España la **sentencia STS 637/16 del Tribunal Supremo**, que afecta a varias especies de interés como la trucha arco iris o la carpa, junto a otras especies que han dejado de tratarse como invasiones biológicas.

Se trata de un contrasentido, porque, a pesar de los beneficios que ofrecen para actividades concretas de pesca y caza, el coste ambiental es desmesuradamente mayor.

También llama la atención la tendenciosa trasposición de la Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, por el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, en el que dispone la habilitación de ciertas profesiones para la actividad de “asesor en gestión integrada de plagas”.

Como colectivo profesional al servicio de la sociedad, creemos que es urgente acometer la necesaria reforma del tratamiento y gestión de especies susceptibles de generar invasiones biológicas. Para ello hay que instaurar un enfoque profesional basado en **políticas preventivas y controles biológicos de la introducción y propagación de organismos con potencialidad invasora**.” •



Ejemplar de Nerium oleander infectado por la *Xylella fastidiosa* (Wikipedia)

Ismael Casares, récord histórico en las pruebas selectivas de acceso a la formación sanitaria

Ha sido un biólogo, miembro del COBCM, quien ha conseguido la mejor nota histórica de todas las convocatorias publicadas para el acceso a plazas de formación sanitaria especializada.

A finales de enero de este año se realizaron los exámenes correspondientes a la última oferta de plazas aprobadas para el año 2017 para la Formación Sanitaria Especializada de Médicos, Farmacéuticos, Enfermeros y otros graduados/licenciados universitarios como Psicólogos, Químicos, Biólogos y Físicos.

Había un total de 7.772 plazas disponibles en España para quienes se presentaran a estas pruebas selectivas que se realizan desde 1978. Hubo un total de 33.758 aspirantes y al final de todo este proceso, un Biólogo, graduado de la Universidad Complutense de Madrid, Ismael Casares Guerrero, obtuvo un record histórico, la calificación más alta de todas las pruebas de acceso convocadas a lo largo de todos estos años para médicos, farmacéuticos, enfermeros, biólogos, psicólogos, químicos y físicos

Esta prueba de acceso consta de 225 preguntas tipo test con 4 posibles respuestas de las cuales solo una es verdadera y 10 preguntas de reserva; Casares Guerrero obtuvo 218,33 aciertos netos (220 aciertos y 5 fallos). El esfuerzo y el mérito de lo conseguido por Ismael, resalta aún más cuando se tiene en consideración que los profesionales Biólogos sólo tenían 34 plazas asignadas del total de las 7.772 plazas disponibles siendo junto con los químicos, uno de los colectivos más desfavorecidos en el cupo de reserva en las especialidades sanitarias del laboratorio frente a farmacéuticos y médicos

La superación de esta prueba de acceso o examen tradicional es condición obligatoria para optar a una plaza de formación especializada



en un centro hospitalario público, privado o concertado al que se denominaba genéricamente MIR (Médico Interno Residente), por extensión de su designación original, que al finalizar la década de los años setenta se hacía principalmente para los médicos. La convocatoria específica para los Biólogos se denomina BIR y la de 2017 tuvo 794 aspirantes que deseaban especializarse durante 4 años, con un contrato en prácticas, en Análisis Clínicos, Bioquímica Clínica, Inmunología, Microbiología y Parasitología. Como de costumbre el examen que dura cinco horas, fue muy exigente y se realizó el sábado 28 de enero.

Es evidente que para llegar a lo máximo en algo no solo hace falta una gran preparación



Escena de la entrevista a Ismael Casares. De izquierda a derecha, M^a Isabel Lorenzo Luque, Vicedecana 1^a del COBCM, Casares y Miguel Bravo Lázaro, Director de la Academia Go BIR.



sino un plus que nace de la vocación y la pasión. Y en el caso de Ismael no ha sido una excepción:

“Creo que mi vocación se manifestó desde que era muy pequeño. Empecé entusiasmándome con los dinosaurios, tenía una atracción muy fuerte por los animales así que podría haberme orientado hacia la veterinaria, pero ya en el bachillerato me fui decantando por lo que es el funcionamiento de los seres vivos. Y cuando me enfrenté a la biología ambiental y la genética, ya elegí lo segundo. Siempre tuve claro que quería ser biólogo.”

Es evidente que has estudiado mucho y que estabas bien preparado, pero lograr una nota récord te debe haber dado una sensación especial. ¿cual crees tú que es la razón de este hito histórico, la tranquilidad con que afrontaste el examen, la seguridad en la preparación previa realizada?

Ni estaba tranquilo, ni me sentía tan segu-

ro. Tuve suerte porque estaba bien preparado y, además, hubo varias preguntas que había estudiado el día anterior y cayeron justo ese tipo de preguntas. Fueron las mejores porque eran de citología y microbiología. Quizás por ello, al final, me pareció sencillo.

Lograr una puntuación récord en una prueba tan competitiva y tradicional no se consigue de un día para otro. ¿Cuáles fueron, en términos generales, tus notas durante la carrera?

Mi primer año fue el más crítico, sufrí mucho con matemáticas y química, demasiadas fórmulas. Inclusive tuve que recuperar matemáticas en septiembre. Pero en los años siguientes todo fue mejor y mi nota media ha sido de siete noventa, más o menos. No es que fuera de los más empollones.

¿Crees que lo que te enseñaron durante tu carrera fue suficiente para lograr aprobar el BIR?. Si tuvieras que hacer alguna observación sobre cómo te enseñaron en la universidad, que apuntarías?

En cuanto a la parte teórica creo que sí. Pero en las prácticas, había demasiada gente y pocos materiales. Ese sería un aspecto a mejorar. En las prácticas del proyecto teníamos que hacer una PCR (reacción en cadena de la polimerasa) y como eramos muchos teníamos que entregar la mezcla al profesor y nos daban el resultado al día siguiente pero, en realidad no hacíamos el proceso completo, así que has-

De MIR a BIR, una convocatoria exigente

Muchos aspirantes, cotes de notas altas, examen (concurso de oposición) exigente. Año tras año los graduados de Bioquímica, Biología, Farmacia, Física, Medicina, Enfermería se presentan para ganar una plaza como residentes en hospitales donde podrán especializarse y perfeccionar la práctica de las diferentes disciplinas seleccionadas. Y lo harán mientras reciben ingresos a través de un contrato laboral de prácticas en formación posgraduada universitaria. Este sistema es el que implantó el Ministerio de Sanidad desde 1978 y se realiza a través de una convocatoria anual. La de 2017 ofreció las siguientes plazas, de acuerdo a las necesidades comunicadas por las diferentes Comunidades Autónomas:

- Médicos (MIR): 6.328 plazas.
- Enfermeros (EIR): 994 plazas.
- Farmacéuticos (FIR): 239 plazas.
- Psicólogos (PIR): 128 plazas.
- Biólogos (BIR): 34 plazas.
- Radiofísicos (RFIR): 30 plazas.
- Químicos (QIR): 19 plazas.

Cada una de las 225 preguntas suele constar con 4 respuestas alternativas posibles, de las que sólo una es válida. La plantilla de respuestas es del tipo de "marcado"

de la que el examinado considera correcta.

La nota de corte en 2017 estuvo en 35%. Se entendió superaron la prueba aquellos aspirantes, cuya valoración particular del examen, fue igual o superior a ese 35%, resultado de la media de los diez mejor puntuados. El resto de aspirantes fue eliminado. Existe una posibilidad de acceso a un 7% de las plazas de formación sanitaria especializada para personas con discapacidad igual o superior al 33% (un total de 544 plazas en 2017), para cada titulación. Con ello, se cumplió con la adaptación de la normativa de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

Los ejercicios a realizar, los criterios de calificación y la puntuación para superar las pruebas fueron los mismos para todos los aspirantes. Las plazas no cubiertas por los aspirantes del turno de discapacidad, se reasignaron a los aspirantes del turno libre.

Por otra parte, el cupo para médicos extracomunitarios, se limitó al 4% en una única vuelta. En Farmacia fue de un 3%, mientras que en Enfermería fue del 2%. Los aspirantes extracomunitarios, como en las convocatorias anteriores, tuvieron que presentar, bien la correspondiente autorización de residencia, bien la de estancia por estudios.

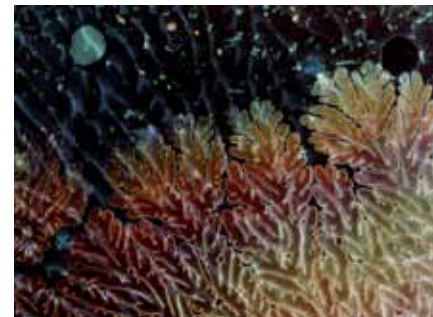
ta que no hice el máster, no pude hacer el proceso completo por fin.

Como fue que decidiste presentarte al BIR

Bueno, acabé el master en junio y no sabía exactamente qué hacer, porque eso es lo que falta también durante la última parte de la carrera, algún tipo de guía o formación para que te de una perspectiva del mercado y te guíen, una salida profesional...No hay orientación, te quedas en tierra de nadie...Por ahí me acordé del BIR, que me lo habían mencionado en primer año. Vi que había una fecha de exámenes en cinco meses, busqué academias y Go BIR, que fue donde me preparé, tenía justamente un programa para cinco meses a punto de comenzar. Así que me presenté y quedé muy cerca de obtener plaza. Como me había ido bastante bien, de nuevo acudí a Go BIR y me presente una segunda vez. Y ahora, aquí estoy...

¿Cómo te ayudó específicamente la academia?

Durante la carrera se consideran la mayor parte de las preguntas del BIR, pero se las trata de una manera separada, independiente y a través de los años. No adquieres una visión global o de conjunto. Al prepararse en la academia, tratamos todos los temas de manera conjunta e integrada, ordenas los conociemien-



tos y relacionas las distintas áreas, por ejemplo microbiología con fisiología.

La academia Go Bir donde se preparó Ismael Casares presentó en 2017 en torno a 70 personas que aspiraban a un total de 30 plazas disponibles, consiguiendo 20 de ellas. Según Miguel Bravo Lázaro, directo de la academia, uno de los puntos fuertes en la preparación de sus alumnos es que refuerzan aquellos aspectos de las carreras que suelen tratarse muy ligeramente y que luego pueden ser motivos de preguntas en el examen BIR y que suelen incorporar los más recientes descubrimientos y técnicas que, por cuestiones de flexibilidad del sistema educativo no se aprenden en las facultades. En el caso de los biólogos se pone el acento en temas de fisiología, patología y antibióticos. •



Papel de las proteínas **ORMDLs** en la regulación de la muerte mediada por autofagia en células de glioblastoma

Resumen del trabajo con el que la autora obtuvo la segunda posición en la edición 2016 del Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera 2016.

Autora: Raquel Moraleda Esteban
Tutores: Guillermo Velasco Díez / Sonia Hernández Tiedra

Pocas especies de plantas han sido sujeto de tantos debates científicos, clínicos y sociales como *Cannabis sativa* L. (marihuana). Las preparaciones de esta planta se han usado durante siglos tanto medicinal como recreacionalmente. Sin embargo, la estructura química de sus componentes activos, los cannabinoides, no se elucidó hasta la década de los 60 del

abundancia en la planta. El THC ejerce una amplia variedad de efectos biológicos, mimetizando sustancias endógenas llamadas endocannabinoides (anandamida (AEA) y 2-araquidonoilglicerol (2-AG), al unirse a receptores acoplados a proteínas G específicos de cannabinoides en la superficie celular.

Dos de los receptores más importantes de cannabinoides son CB1 y CB2. El receptor CB1 se expresa en el cerebro, particularmente en áreas involucradas en el control de la actividad motora (ganglios basales y cerebelo), memoria y cognición (córtex e hipocampo), emociones (amígdala), percepción sensorial (tálamo) y funciones autónomas y endocrinas (hipotálamo y médula). Pero también se expresa en terminaciones nerviosas periféricas y otros tejidos. Inicialmente, se describió que el receptor CB₂ se expresaba en células del sistema inmune tales como linfocitos T

y B y macrófagos y tejidos como el bazo, ganglios linfáticos y amígdala. Sin embargo, se ha visto que dicho receptor también se puede expresar en otros tipos celulares no relacionados con el sistema inmune. Además, tanto CB₁ como CB₂ se expresan en diversos tipos de células tumorales.

El THC, es conocido por ejercer una acción antiproliferativa en un amplio rango de tumores en cultivo, así como la disminución del crecimiento de varios tumores injertados en ratas y ratones, entre ellos gliomas. Por ello, los cannabinoides son considerados una nueva potente familia de agentes anticancerígenos.

Estudios previos en nuestro laboratorio, han demostrado que, el **mecanismo de acción antitumoral del THC** (Figura 1) cursa con la ac-

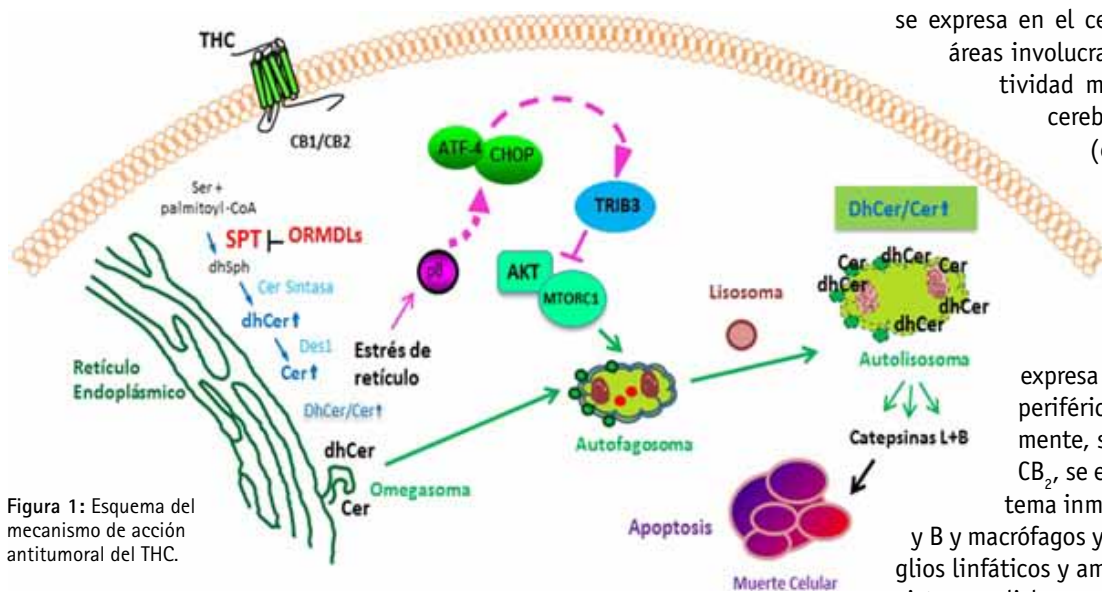
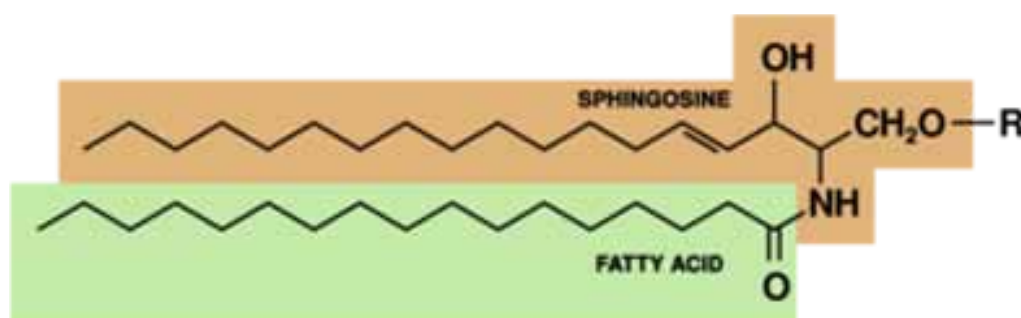


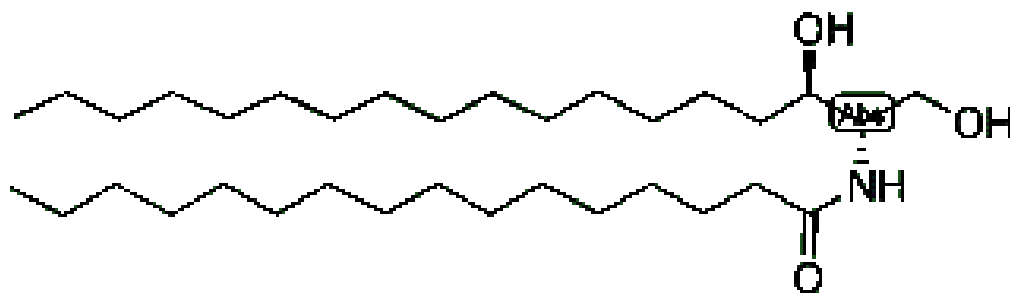
Figura 1: Esquema del mecanismo de acción antitumoral del THC.

pasado siglo. Tres décadas después se comenzó a conocer la base molecular del efecto de los derivados de la marihuana en nuestro organismo cuando se identificaron los receptores de cannabinoides. Estos hallazgos condujeron a una impresionante expansión de la investigación básica con cannabinoides y al estudio de efectos terapéuticos de los cannabinoides en distintos campos, incluida la oncología.

Cannabis sativa produce aproximadamente 108 cannabinoides siendo el Δ9-Tetrahydrocannabinol (THC) el compuesto activo más relevante debido a su alta potencia y



Estructura química general de los esfingolípido. Si el radical (R) es H, tenemos la ceramida; si es fosfato unido a colina, esfingomielina; si son monosacáridos u oligosacáridos, glucoesfingolípido. (Fuente: Wikipedia)



Representación de la C16-dihidroceramida. En el mecanismo de acción del THC se han encontrado cambios en los niveles de ceramidas y también de di-hidroceramidas.

tivación de una autofagia que llevará a la muerte por apoptosis de las células tumorales. El THC se une a los receptores de cannabinoides, lo cual conduce a la estimulación de la síntesis de novo de esfingolípido y en consecuencia una activación de estrés de retículo endoplásmico (RE) implicando la sobreexpresión de genes de respuesta a estrés de retículo, p8, ATF4, CHOP y TRIB3. La pseudoquinasa TRIB3 interaccionará con AKT inhibiendo su fosforilación, en la Ser473. De forma que, la estimulación de esta vía de señalización celular promueve una autofagia citotóxica por inhibición del eje AKT/mTORC1 evento que será fundamental para la acción proapoptótica y antitumoral de los cannabinoides.

La síntesis de novo de esfingolípido, inducida por el THC, producida en la membrana del RE supondrá un aumento de las dihidroceramidas por encima del que sufren las ceramidas, disminuyendo el ratio ceramida/dihidroceramida. Esta acumulación será transmitida, una vez activada la autofagia, desde la membrana del omegasoma hacia el autofagosoma y el autolisosoma provocando una desestabilización y permeabilización de dicha membrana conduciendo a la liberación de catepsinas L y B al citosol lo cual llevará a la liberación de citocromo C y la activación de la apoptosis mitocondrial llevando a la muerte a las células tumorales.

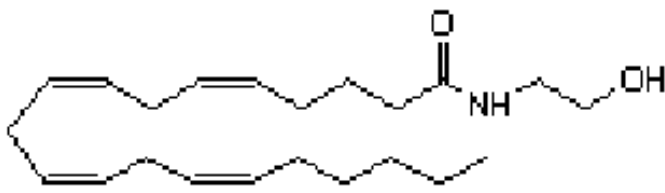
Las ORMDLs (Orosomucoïd-like proteins) son proteínas hidrofóbicas, de bajo peso molecular (17,5kDa) que se encuentran en la membrana del RE formando un complejo estable con la

enzima que cataliza el primer paso de la ruta de biosíntesis de esfingolípido, la serina palmitoiltransferasa (SPT). Se ha descrito la existencia de tres isoformas de ORMDLs (ORMDL1, ORMDL2 y ORMDL3) altamente homólogas entre sí y aparentemente con la misma función en células de mamíferos.

Las ORMDLs y ORMs (sus ortólogos en levaduras) son reguladores negativos de la actividad de la SPT inhibiendo la biosíntesis de esfingolípido. Se ha observado que la depleción de las tres isoformas de ORMDL, por transfección de siRNA, produce un fuerte aumento de la biosíntesis de esfingolípido.

Tanto ORMDLs como ORMs forman un complejo estable con la SPT. La actividad de las ORMs es controlada por fosforilación, sin embargo, las ORMDLs han perdido la secuencia amino terminal que es fosforilada, de manera que su actividad no puede ser controlada de esta forma.

Las ORMDLs median la regulación de la SPT en respuesta a los niveles celulares de esfingolípido. Los esfingolípido, que se han visto que activan la inhibición de la SPT por parte de las ORMDLs son la ceramida, la esfingomielina o los glucoesfingolípido. Se ha observado que, en células tratadas con C6-Ceramida, se deprime fuertemente la síntesis de novo de esfingolípido, además cuando en estas células se silencian las tres isoformas de ORMDL se disminuye la represión de estas hacia la SPT en respuesta al tratamiento con C6-Ceramida. Sin embargo, no se han detectado cambios, en los niveles de SPT co-precipitada con ORMDLs,



**ANANDAMIDE
(CB₁)**

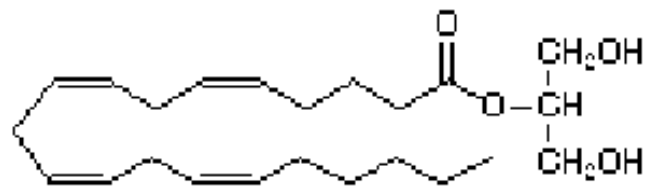
Anandamida o araquidonoiletanolamida o (abreviadamente) AEA, forma parte de una misma clase de mediadores lipídicos conocidos como endocannabinoides. Neurotransmisor que imita los efectos de los compuestos psicoactivos cannabinoides. (WPDC)

en células previamente tratadas con C6-Ceramide, ni tampoco en aquellas que fueron sometidas a la sobreexpresión de ORMDL3. Estos resultados indican que, la inhibición de la SPT, por parte de las ORMDLs, no se debe a un aumento de la asociación ORMDLs-SPT sino más bien a cambios en la naturaleza de la asociación dentro del complejo. Sin embargo, el mecanismo que desencadena la actividad inhibitoria de las ORMDLs hacia la SPT, en respuesta a niveles elevados de esfingolípidos, es todavía un misterio.

Por otro lado, se ha observado que, la sobreexpresión de ORMDL3 no suprime la biosíntesis de esfingolípidos, esto se debe a que, en condiciones basales, los niveles de ORMDLs son mayores que los de SPT, de manera que hay cantidad suficiente de ORMDLs para formar complejos estables con la SPT y controlar su actividad, por lo que el aumento de la expresión de ORMDL3 no incrementa los niveles de estos complejos. Solo cuando se aumenta artificialmente los niveles de SPT se observa un aumento de la expresión de ORMDLs disminuyendo la síntesis de novo de esfingolípidos, con respecto al control.

Hipótesis y Objetivos

Los resultados de nuestro laboratorio muestran, que la activación de la síntesis de novo de esfingolípidos es un evento primordial para la inducción de una autofagia que media la muerte de células tumorales en respuesta al tratamiento con THC. Sin embargo, el mecanismo por el cual se estimula esta ruta es aún desconocido.



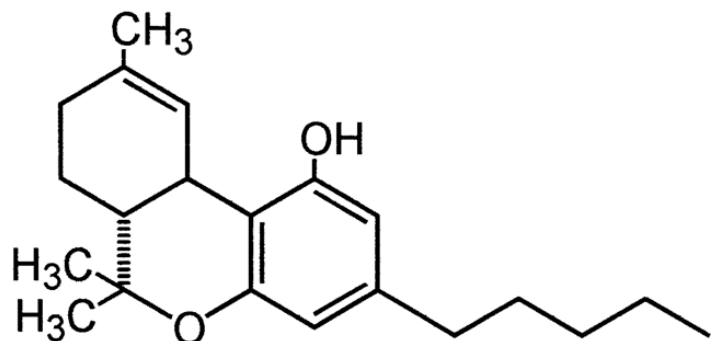
**2-ARACHIDONOYL-
GLYCEROL (CB₁, CB₂)**

Por otro lado, sabiendo que la enzima que cataliza la primera reacción de la ruta de biosíntesis de esfingolípidos es la SPT y que la literatura describe que una de las funciones de las ORMDLs es la regulación homeostática negativa de la SPT, en este trabajo partimos de la siguiente hipótesis:

El THC, a través de algún mecanismo aún sin determinar, induce la degradación de ORMDLs, disminuyendo así la acción inhibitoria de estas proteínas hacia la SPT y permitiendo que se active la síntesis de novo de esfingolípidos, evento primordial para la activación de la autofagia citotóxica que llevará a la muerte por apoptosis de las células tumorales.

De esta manera, nuestro objetivo general será, determinar el papel de las ORMDLs en la inducción de la autofagia pro-muerte producida por los cannabinoides. A su vez tendremos una serie de subobjetivos concretos que consistirán en:

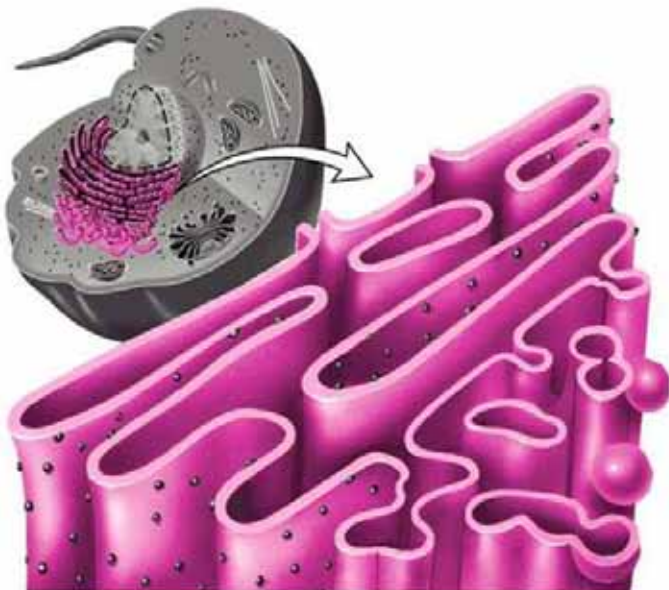
- Analizar si el THC induce degradación de ORMDLs, principalmente de ORMDL3.
- Determinar cuál es el efecto del silenciamiento de ORMDLs en células tumorales, en presencia y ausencia de THC.



Δ-9-tetrahydrocannabinol (THC)

Fórmula del tetrahydrocannabinol (THC) : es el principal constituyente psicoactivo del cannabis. Su mecanismo antitumoral cursa con la activación de autofagia en células tumorales.

Retículo Endoplásmico



El retículo endoplásmico es el orgánulo donde se encuentran localizadas las enzimas de la ruta de síntesis de novo de esfingolípidos. Las conclusiones del trabajo premiado sugieren que el tratamiento con THC regular dicha ruta mediante el control de los niveles de las ORMDLs”



- Analizar cuáles podrían ser los mecanismos, inducidos por el THC, que llevan a la degradación de las ORMDLs.

Material y métodos

En este trabajo se llevaron a cabo diferentes técnicas de laboratorio entre las cuales se encuentran:

- Cultivos celulares
- Silenciamiento de genes de autofagia como ATG5 y ATG7
- Transfección
- Análisis de proteínas: Western Blot
- Extracción de proteínas
- Método Bradford
- Electroforesis y Transferencia
- Análisis de ubiquitinación exógena: Pull-down
- Microscopía confocal
- Análisis RNA
- Extracción RNA
- PCR cuantitativa (qPCR)

Resultados

El proyecto fin de carrera de la autora, forma actualmente parte de un trabajo más amplio resultado de la colaboración entre los grupos de Guillermo Velasco en la Universidad Complutense de Madrid y Rubén Vicente en la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona que se ha financiado con fondos procedentes de un proyecto de la Fundación “La Marató de TV3”.

Como dicho trabajo de investigación todavía no está acabado y presentado para su publicación, no incluimos aquí los resultados del Proyecto Fin de Carrera de Raquel Moraleda, que si fueron considerados por el panel de expertos del Premio COBCM, considerándolos relevantes y lo suficientemente destacados como para otorgarles el Segundo Premio en la edición 2016.

Trabajo futuro

Ante los resultados obtenidos y las nuevas incógnitas planteadas se propone como trabajo para el futuro próximo:

- Realizar experimentos que nos aporten más datos acerca de los mecanismos de degradación de las tres isoformas de las ORMDLs.
- Buscar las E3 ligasas que participan en la degradación de las ORMDLs.
- Determinar el nexo de unión entre el receptor de cannabinoides y la síntesis de novo de esfingolípidos y concretar el papel que tendrían las ORMDLs en él.
- Analizar cómo es la interacción entre las ORMDLs y la SPT tanto en condiciones basales como tras el tratamiento con THC. •

Nota de la redacción: La figura 1 pertenece al Proyecto Fin de Carrera original. Las restantes han sido añadidas por la redacción a modo de ilustraciones genéricas relacionadas con el contexto.



Los **investigadores** madrileños buscan estabilidad y reconocimiento laboral

Más del 90 por ciento de los investigadores hospitalarios de la Comunidad de Madrid son Biólogos y no tienen establecida una carrera profesional ni un régimen laboral equiparable a otros miembros de la comunidad sanitaria.





Este es un resumen del informe elaborado por la Asociación Nacional de Investigadores Hospitalarios (ANIH), presidida por Juan Ángel Fresno Vara, sobre los investigadores que trabajan en hospitales.

Resulta frustrante tener que recordar a estas alturas que, aunque la principal misión de un hospital es la atención sanitaria de los pacientes, la ejecución eficaz de esa misión necesita dar respuesta a las preguntas que surgen al tratar a esos enfermos. De ahí que la investigación científica sea parte esencial de la actividad asistencial de los hospitales. Todos los sistemas sanitarios avanzados del mundo están familiarizados con esta concepción, aunque por razones coyunturales algunos responsables sanitarios traten de olvidarla.

La Asociación Nacional de Investigadores Hospitalarios, ANIH, quiere denunciar en este artículo la precariedad laboral del colectivo de investigadores hospitalarios. Aunque algunos investigadores están incorporados en los hospitales como personal estatutario (en categorías que no se adecúan bien a su profesión), en su mayoría están adscritos laboralmente a las Fundaciones de Investigación Biomédica (FIB). El personal investigador adscrito a las FIB, ha sufrido, resignado, los recortes presupuestarios de los últimos años (reducción del 5% del salario, pérdida de paga extraordinaria, limitaciones de contratación y renovación de personal), pero debido a su vinculación contractual con las FIB no cuenta con ningún marco normativo de las relaciones laborales, más allá de lo recogido en el Estatuto de los Trabajadores. Es decir, han sufrido todos los ajustes aplicados al personal público sin gozar de las condiciones laborales mínimas garantizadas por los convenios del personal del sector público sanitario.

Orígenes del Programa de Incorporación de investigadores al SNS

En el año 1999 el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) lanzó un programa de incorporación de investigadores profesionales en el Sistema Nacional de Salud (SNS) que actualmente se denomina "Programa Miguel Servet". Poco después, el Ministerio de Educación y Ciencia y los sucesivos ministerios encargados de la investigación, promovieron el programa "Ramón y Cajal" de incorporación de investigadores, que también permitió la incorporación de investigadores a los hospitales de la CM. Asimismo, tanto desde el ISCIII como desde el MINECO

(antiguamente MEC), se han promovido posteriormente programas de estabilización para que los investigadores Miguel Servet o Ramón y Cajal se incorporen definitivamente en las plantillas de los Hospitales de acogida: **plan I3SNS**, en el caso del programa Miguel Servet; **plan I3** en el caso del programa Ramón y Cajal.

Fórmula de acceso y condiciones laborales

Los investigadores que se incorporaron y se incorporan a los hospitales a través de estos programas son seleccionados, siguiendo los criterios de igualdad, mérito y capacidad, mediante concurrencia competitiva a través de convocatorias públicas de periodicidad anual a nivel nacional. Durante el desarrollo del programa, los investigadores se someten a evaluaciones periódicas de su actividad. Las condiciones laborales se fijan en las convocatorias anuales de dichos programas, incluyendo las dotaciones salariales mínimas, subvencionadas en parte, o en su totalidad, por el ISCIII (o el MINECO, en el caso del Ramón y Cajal).

Todos los programas de incorporación, inicialmente, y estabilización, posteriormente, fueron diseñados para ayudar a que las comunidades autónomas (CCAA) fueran invirtiendo paulatinamente en la incorporación y consolidación de investigadores de excelencia a sus servicios de salud. Para ello se firmaron convenios entre las CCAA y el ISCIII, mediante los cuales se acordaba la cofinanciación variable de los contratos de los investigadores. Al inicio de sus contratos, el ISCIII aportaba la mayor parte de la financiación necesaria. Las CCAA se comprometían a hacerse cargo progresivamente de





un mayor porcentaje del salario del investigador hasta su estabilización final y a asumir y consolidar de forma indefinida todos los contratos al finalizar el período de co-financiación.

La incorporación estable de los investigadores supone, por lo tanto, el primer escalón de la carrera profesional, contemplada tanto por la Ley de Investigación Biomédica (artículo 85 de la Ley 32/2007) como por la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Investigación (Ley 14/2011), equiparándolos así al personal investigador existente en las Universidades y en otros Organismos

Públicos de Investigación.

A través de este proceso que lleva casi lo que va del siglo, los ministerios involucrados, el ISCIII, las FIB de los hospitales públicos y las CCAA han ido cambiando las reglas del juego, según los vaivenes económicos o intereses políticos. Tras 18 años, los investigadores que se incorporaron al SNS mediante estos programas, siguen sufriendo una situación crónica de precariedad laboral debido a la ausencia de un modelo de carrera profesional, además de una situación de discriminación laboral con respec-



Juan Ángel Fresno (presidente de ANIH)

Biólogos. - **Vuestra Asociación se encuentra negociando con la Comunidad de Madrid un proceso claro y bien regulado para la carrera y estabilización de los investigadores hospitalarios. ¿Cómo va ese proceso?**

Juan Ángel Fresno. - Hemos conseguido sentarnos con el Consejero de Sanidad que ha encargado que se cree un grupo de trabajo para ir avanzando en dos cosas: el desarrollo de un marco estable de incorporación de los investigadores en los hospitales, y la negociación de un

convenio laboral marco para las Fundaciones de Investigación Biomédica (FIB). Ha habido algunas reuniones sin que se hayan logrado aún los avances esperados, porque la Consejería no fue capaz de hacer alguna oferta de carrera profesional realizable. Y lo que es aún peor, a la vista del proyecto de ley de presupuestos de la Comunidad de Madrid para 2017, que solo destina 1 millón adicional a las FIB, no existe provisión económica para afrontar el desarrollo de esa carrera investigadora dentro de las FIBS. Seguiremos en las reuniones, pero quiero señalar que en otros encuentros de la Consejería con representantes de los Colegios Profesionales (Biólogos, Químicos y Físicos) estos últimos mostraron su apoyo a nuestra propuesta de desarrollo de la carrera en el ámbito del SERMAS.

B. - Ahí hay un tema que no sólo es el diseño de la carrera profesional, sino también la precariedad a medio y largo plazo a la que se enfrentan los investigadores....

J.Á.F. - Esto es muy importante porque se trata de una condición previa: el modelo de carrera profesional que se elija condiciona la negociación del convenio colectivo. Nuestra Asociación defiende que, tal como se recoge en la Ley de Investigación Biomédica y en la Ley de la Ciencia, los investigadores, una vez terminado el proceso de incorporación, se establezcan mediante la creación de plazas dentro del hospital como el resto de los

empleados de los hospitales públicos: es decir, como estatutarios con una categoría específica para investigadores, excepto en el caso de los hospitales con otro régimen laboral. Esa es la postura de la Asociación.

B. - ¿Hay precedentes de carreras profesionales en Hospitales, ya establecidas para otras disciplinas sanitarias en España?

J.Á.F. - El problema que tiene el desarrollo de una carrera investigadora dentro del ámbito laboral es que en España no existe legislación al respecto. No está desarrollado en la parte laboral. Toda la investigación se ha basado siempre en figuras de contratación administrativa, bien sean funcionarios o bien sean estatutarios. Eso es lo que está desarrollado desde el punto de vista laboral en España. Y el desarrollo de esa carrera investigadora en el ámbito laboral está por definir.

El desarrollo profesional que nosotros proponemos es algo que ya existe dentro de todos los ámbitos de investigación, fuera de los hospitales. Los compañeros médicos tienen una carrera profesional reconocida. En nuestro caso, debería ser una carrera asimilable pero no idéntica, porque las características de la profesión son diferentes. No vemos que haya problemas para coger aquellas partes de las carreras investigadoras que se producen en otros ámbitos académicos y que se trasladen al ámbito sanitario para incluir a los investigadores.



to al personal sanitario, por falta de un marco que regule claramente su incorporación dentro de las estructuras de los centros del Sistema Nacional de Salud (principalmente hospitales). De hecho, quedan al margen de los marcos de relaciones laborales del resto del personal sanitario de la CM, debido a su adscripción laboral a las FIB, **una situación que algunas sentencias del TSJ de la CM ha calificado como cesión ilegal de trabajadores.**

Conclusión y modelos alternativos

Así, nos encontramos en la actualidad con un colectivo de investigadores, la mayoría de ellos con una trayectoria de más de 10 años de actividad en el SNS, que, teniendo idéntica categoría profesional y cumpliendo idénticas funciones, tienen condiciones de contratación muy dispares (en muchos casos en flagrante fraude de ley) y reciben salarios muy diferentes en función del programa con el que se incorporaron al SNS y de la fundación que les contrató. A esto se añade la absurda paradoja de que los investigadores con mayor antigüedad cobran sustancialmente menos que los recién incorporados. Estas dos situaciones suponen una clara violación del Estatuto de los Trabajadores.

A su vez, los investigadores incorporados a partir del 2011, debido a las restricciones aún vigentes para la contratación indefinida en las instituciones públicas, corren el serio peligro de convertirse en científicos de usar y tirar, si las FIB se aprovechan de los programas subvencionados con fondos públicos, pero, acabado el periodo de subvención, se deshacen de ellos, como está ocurriendo en algunos casos. Asimismo, las FIB están contratando a los investigadores de forma temporal, en fraude de ley, e ignorando la antigüedad acumulada por los mismos y los derechos laborales adquiridos.

Fórmulas para la integración de investigadores en el SNS

La vigente Ley 14/2007, de Investigación Biomédica, regula la integración profesional de los investigadores hospitalarios estabilizados en su artículo 85.1: Las Administraciones Públicas fomentarán, en el marco del Planificación de sus recursos humanos, la incorporación a los servicios de salud de categorías de personal investigador en régimen estatutario.

Por tanto, para cumplir la Ley, las CC.AA. solamente tendrán que crear o adaptar las categorías específicas de personal investigador. Existe ya un precedente: **el modelo de incor-**



Vista del Hospital 12 de Octubre de Madrid. (Wikipedia ORG)

poración en el Servicio Vasco de Salud (Osakidetza). Este organismo creó la categoría de “Facultativo Especialista Técnico Unidad de Investigación” en la que se han incorporado los investigadores que han finalizado el programa Miguel Servet. Esta categoría se encuadra en el grupo A1, Personal de Gestión y Servicios, equivalente en la mayoría de sus aspectos a las de facultativo especialista.

Dicha categoría ha sido incluida recientemente (en 2015) en el catálogo homogéneo de equivalencias de las categorías profesionales **del personal estatutario de los servicios de salud.**

Por tanto, ya hay al menos una categoría bien definida, que se puede utilizar para incorporar de forma estable a los investigadores, lo que debería haber sido realizado en cumplimiento de los compromisos firmados por las CCAA y el ISCCIII.

En la actualidad, la propuesta que el colectivo de investigadores hospitalarios madrileños negocia con la Consejería de Sanidad de la CM es la de seguir el ejemplo del Servicio Vasco de Salud / Osakidetza, mejorándolo, a propuesta de la propia Consejería, mediante la creación de una categoría específica de Facultativo Investigador Doctor en Biociencias, que disipe dudas acerca de la categoría y sus funciones y permita el desarrollo profesional de los investigadores en los hospitales del SNS. Esperamos que esta negociación llegue a buen puerto y que, una vez alcanzado un acuerdo, el ejemplo de la Comunidad de Madrid sea prontamente seguido a nivel nacional para dar finalmente solución a la situación de desamparo y precariedad laboral en la que se encuentran los investigadores del SNS. •



Enfermedades tropicales desatendidas: reto pendiente para la industria farmacéutica (2)



Dra. Consuelo Giménez Pardo

Profesora Titular del Departamento de Biomedicina y Biotecnología de la Universidad de Alcalá (Alcalá de Henares, Madrid, España). Experta Universitaria en Planificación y Gestión de Proyectos de Cooperación para el Desarrollo (OEI) Master en Cooperación Internacional y Acción Humanitaria (Instituto de Estudios Humanitarios) Miembro del Grupo de Investigación Multidisciplinar aplicado al Desarrollo Humano en países con bajo IDH (COOPUAH)., Directora de Cooperación para el Desarrollo de la Universidad de Alcalá.

Filiación:

Departamento de Biomedicina y Biotecnología Facultad de Farmacia, Universidad de Alcalá.

Estrategias disponibles para impulsar la búsqueda de medicamentos para enfermedades tropicales que preocupan a la Organización Mundial de la Salud.

En la primera parte de su artículo sobre las enfermedades tropicales desatendidas, la Dra Consuelo Giménez Pardo destacó la muy escasa creación de medicamentos para estas enfermedades y planteó una estrategia de investigación y desarrollo de nuevos medicamentos que palien una situación que preocupa a la Organización Mundial de la Salud.

La primera parte del artículo se puede encontrar en: <http://es.calameo.com/books/0015383152199fffa4deb>

Las estrategias para generar medicamentos también son las mismas en todos los casos:

- 1) Buscar ingredientes activos capaces de matar bacterias, los virus, los hongos o los parásitos en productos naturales como las plantas y los organismos marinos (como algas y esponjas).
- 2) Producir o “fabricar” sustancias o compuestos químicos y ver si son capaces de matar los gérmenes.
- 3) Identificar en los gérmenes estructuras o moléculas que les son necesarias para vivir y multiplicarse, y luego buscar en la naturaleza, o fabricar en el laboratorio, compuestos capaces de bloquear o inhibir esas estructuras o moléculas de los gérmenes, y así impedir que se reproduzcan y causen enfermedad.
- 4) Evaluar en los medicamentos que se consiguen comercialmente, si alguno de ellos también sirve para matar alguno de estos organismos; en este caso estaríamos demostrando un segundo uso para ese medicamento que salió al mercado para tratar una enfermedad diferente.
- 5) Optimizar o “mejorar” las drogas que ya existen para tratar la enfermedad que queremos curar.



Guanábana. Vista general con frutos *in situ* implantados sobre el tronco. (Foto Wikipedida y Sémhur.)

- 6) Producir o fabricar compuestos análogos, es decir, parecidos a los que, ya que existen, de tal forma que sean mejores porque curen más rápido o porque no produzcan efectos indeseables en los pacientes.

Y tenemos ejemplos de todas estas estrategias en relación a las enfermedades tropicales desatendidas:

1. SI ES EL CASO DEL USO DE PRODUCTOS NATURALES...

La flora ofrece una variada gama de plantas a las que se les atribuyen poderes curativos y de las que se puede extraer medicamentos, para lo cual es necesario iniciar estudios con el fin de validar el efecto activo de algunas plantas que los habitantes ya usaban para tratar la



enfermedad. La validación consiste en coleccionar la planta o la parte de la planta que se dice tiene el poder de curar, es decir, la hoja, el fruto, la raíz, el tallo, la corteza o la semilla. Esa planta o parte de la planta se deja secar, se muele, y luego se pone en contacto con un líquido o solvente como el alcohol para extraer las sustancias de la planta que podrían matar los gérmenes. Esos extractos son llevados al laboratorio, para ver si tienen actividad contra los parásitos y si son, o no, tóxicos para las células. Los que muestran buena actividad se evalúan posteriormente en animales de laboratorio para ver tasa de curación producen y toxicidad.

Hay varios ejemplos de ello: Es el caso del árbol de la guanábana, *Annona muricata*, del cual se han evaluado las diferentes partes y se ha encontrado que, tanto la semilla como el fruto, tienen sustancias capaces de matar el parásito que causa la leishmaniasis.

Otra es la Artemisia (*Artemisia annua*), que se utiliza para el tratamiento de la malaria (con los problemas que presenta)

Otro ejemplo es el "chumbimbo", que contiene saponina y que también ha demostrado curar la leishmaniasis en animales de laboratorio.

Otra es el "indiecito" (*Picramnia gracilis*), en cuyo fruto hay una sustancia de color rojo que también es capaz de matar algunos parásitos.

También se han evaluado sustancias procedentes de algas y esponjas marinas, así como el agua de mar y de ríos, y se ha encontrado que varias de ellas tienen muy buena actividad contra algunos parásitos.

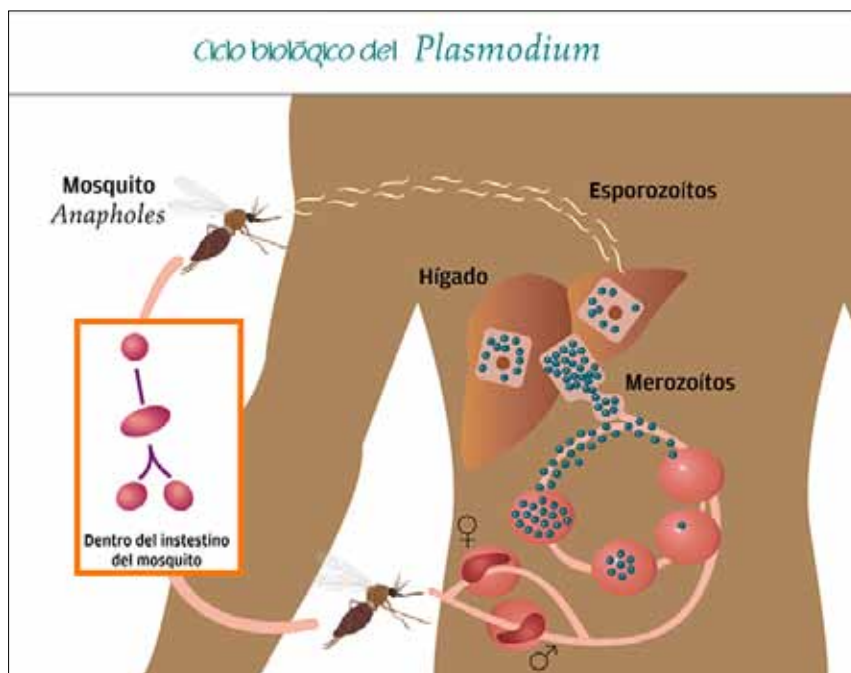
2. SI ES EL CASO DE LA ESTRATEGIA DE SÍNTESIS QUÍMICA...

Debido a que en las plantas las sustancias activas se encuentran en muy pequeñas cantidades y que para fabricar un medicamento se necesitan muchas plantas, lo que se hace es fabricar o sintetizar la sustancia activa mediante reacciones químicas. Luego se fabrican los compuestos o medicamentos que se van a ensayar para ver si curan a los pacientes y cómo son de tóxicos.

3. SI SE TRATA DE LA BÚSQUEDA DE COMPUESTOS QUE BLOQUEEN LAS MOLÉCULAS DEL PARÁSITO...

Cualquier compuesto que sea capaz de dañar orgánulos, estructuras o material genético, actúa como ingrediente activo para un medicamento.

Es el caso del timol, una sustancia química que está en plantas como el tomillo, capaz de dañar el material genético de algunos parásitos



Ciclo Biológico del Plasmodium, parásito que provoca la malaria.

e impedir su reproducción.

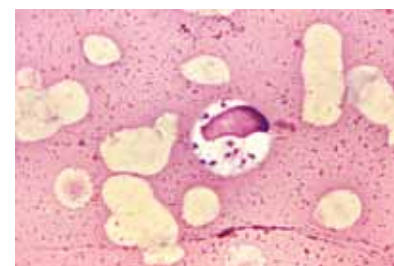
4. OTRA ESTRATEGIA QUE SE UTILIZA ES LA DE REALIZAR UN SEGUNDO USO DE MEDICAMENTOS PARA OTRAS ENFERMEDADES...

En el mercado existen muchos medicamentos para tratar diversas enfermedades, y cada día se encuentra que algunos de ellos también sirven para tratar otras enfermedades diferentes a las que trataban inicialmente. Es el caso de algunos medicamentos que se usan para matar los hongos o para cicatrizar las heridas causadas por quemaduras, capaces también de matar el parásito de la leishmaniasis. O la miltefosina, medicamento que se descubrió inicialmente para curar el cáncer y que luego se demostró que cura la leishmaniasis, o la eflornitina que se utilizaba como principio activo en cremas depilatorias y que se utiliza en el tratamiento de la enfermedad del sueño por poner algunos ejemplos.

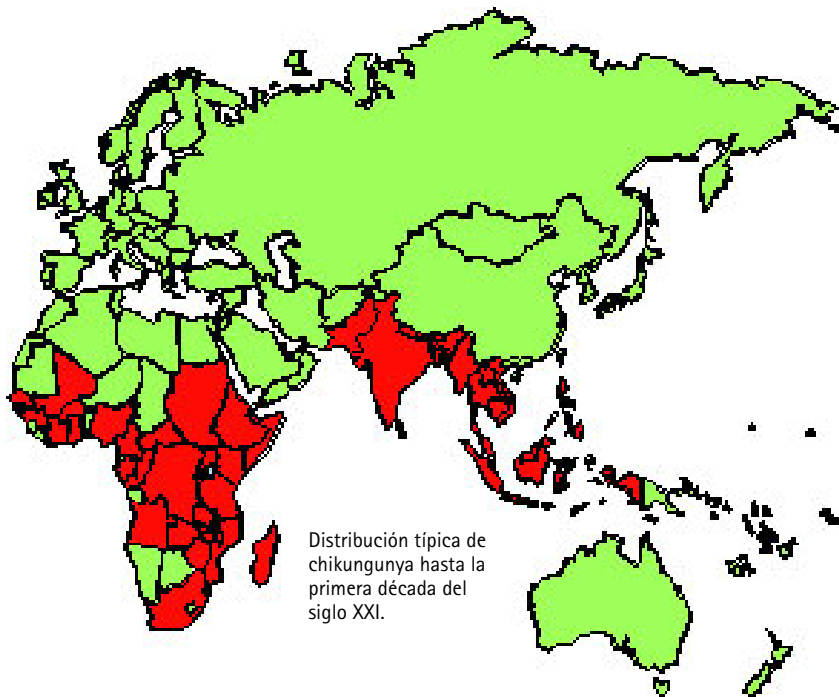
5. OPTIMIZACIÓN DE DROGAS EXISTENTES...

Consiste en mejorar un medicamento que ya se usa para curar determinada enfermedad. En este caso lo que se hace es fabricar otras formas de presentación. Por ejemplo, si se usa en inyecciones, entonces se fabrica en pomada o en pastillas. Lo que se busca es que la nueva formulación tenga menos efectos dañinos para el paciente.

Es el caso de Anfoleish®, una crema a base de Anfotericina B para aplicar en la piel. La Anfotericina B es una sustancia química que se usa en inyecciones para curar la leishmaniasis. Sin embargo, en forma de inyecciones produce



Macrófago con amastigotes de Leishmania spp.



Un niño ingiriendo una tableta de DEC como parte de una campaña de tratamiento de la filariasis linfática a gran escala en Bangladesh. / OMS | K.Ichimori.

muchos efectos dañinos en el paciente. Para evitar su uso en inyecciones se desarrolló una crema, la cual solo se aplica en la úlcera y de esta forma no produce efectos adversos en los pacientes. O el desarrollo de la aplicación en forma de supositorio para las artemisininas, que evita al no ser incorporada vía oral que se elimine el fármaco mediante el vómito.

6. O BIEN INTERVENIR EN LA PRODUCCIÓN DE ANÁLOGOS DE DROGAS EXISTENTES...

Con esta estrategia se busca producir, bajo síntesis química, drogas parecidas a las que ya existen, pero a las que se les modifica el componente que puede estar produciendo los efectos adversos en el organismo. Es el caso de la edelfosina, un derivado de la miltefosina, que se mencionó anteriormente. Como la miltefosina produce malformación en los fetos, para tra-

tar de reducir o eliminar esos efectos secundarios se manipuló, en el laboratorio, la sustancia, cambiando uno de sus componentes y remplazándolo por otro, lo cual dio como resultado una nueva molécula que se denomina con el nombre de edelfosina.

El proceso de búsqueda y desarrollo de medicamentos se ha visto favorecido con el uso de otra estrategia:

7. EL USO DE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES Y LA BIOINFORMÁTICA

Usando computadores e información disponible en bases de datos de medicamentos de libre acceso para todo el mundo, como Drugbank, Therapeutic database, ChEMBL. Estas bases de datos contienen medicamentos de uso humano y veterinario que están en proceso de aprobación o que ya la tienen.

Empleando, por ejemplo, DrugBank, se buscan todos los medicamentos que actúan, inhiben o bloquean proteínas. Todas esas proteínas descargadas y guardadas en un computador se comparan a través de programas especializados, con todas las proteínas de un parásito. La comparación se realizó empleando un programa de computador llamado Blast, busca cuánto se parece la secuencia de aminoácidos de una proteína que es atacada por un medicamento a una proteína de ese parásito.

Es decir, si un medicamento conocido actúa sobre una proteína en cualquier organismo y esta proteína es muy parecida a una proteína parasitaria, es posible que el medicamento que bloquee o dañe esa proteína también pueda inhibir o bloquear la proteína del parásito.

Visto el tema de manera amplia, parece ser que todo se desarrolla como ocurre con el resto de fármacos para enfermedades habituales que se producen en países desarrollados, por lo que la razón parece ser otra y quizás tenga que ver con que las enfermedades tropicales no son de interés de las grandes industrias farmacéuticas, ni de los gobiernos, dado que los pacientes que las sufren poseen bajos recursos económicos, viven en zonas rurales alejadas de los centros de atención y no constituyen un mercado atractivo para las grandes farmacéuticas.

Pero no es solamente que no haya medicamentos, es que faltan tratamientos efectivos, seguros, económicos y asequibles para la población y muchos de esos medicamentos, cuando existen, no están adaptados a las dosis que requiere la población infantil, cuando muchas de estas enfermedades tienen una clara prevalencia en la infancia.



Erupción en pie izquierdo causada por chikungunya.

Ante el déficit de principios activos, y muchas veces por la presión social a la que se ven sometidos los laboratorios farmacéuticos, la escasez de fármacos se solventa en parte por las industrias que producen genéricos gracias a las donaciones de medicamentos realizadas por la industria farmacéutica, que incluyen compromisos que se revisan para mantenerlos a largo plazo.

Y hay varios ejemplos:

Novartis ha renovado su compromiso de donar una cantidad ilimitada de fármacos para tratamiento multimedicamentoso y clofazimina a granel para la lepra y sus complicaciones.

GlaxoSmithKline renueva sus compromisos de cinco años para expandir su donación de albendazol a través de la OMS a fin de tratar, además de la filariasis linfática, los casos de helmintiasis transmitidas por el suelo entre los niños en edad escolar en África. La promesa incluye 400 millones de dosis anuales con ese objetivo.

Sanofi-Aventis ha acordado renovar su apoyo al programa de la OMS para la eliminación de la enfermedad del sueño, la úlcera de Buruli, la enfermedad de Chagas y la leishmaniasis durante los próximos cinco años.

Gracias a ese apoyo ininterrumpido, se podrá disponer también de los recursos necesarios para avanzar en la lucha contra la leishmaniasis, la úlcera de Buruli y la enfermedad de Chagas.

Bayer ha iniciado conversaciones con la OMS en torno a la manera de expandir su actual compromiso de lucha contra la enfermedad del sueño y la enfermedad de Chagas.

EISAI se ha comprometido a aportar dietilcarbamazina (DEC) para colaborar con vistas a la eliminación mundial de la filariasis linfática.

Johnson&Johnson ha anunciado también recientemente su intención de ampliar su donación de mebendazol y suministrar hasta 200

millones de tratamientos al año para combatir las parasitosis intestinales infantiles.

No parece lógico centrar toda esta acción solamente en el uso de fármacos, siendo necesarias medidas enfocadas a fortalecer los sistemas de atención de salud muchas veces debilitados y a una mejor coordinación con la salud pública veterinaria como componente esencial de la lucha contra las enfermedades zoonóticas. Cada año decenas de miles de personas mueren de rabia, transmitida generalmente por perros. Se estima que el 95% de los casos se registran en Asia y África, y hasta el 60% de los casos afectan a menores de 15 años.

Es necesario contribuir al desarrollo socioeconómico de estas regiones, facilitando y fortaleciendo también las medidas higiénico-sanitarias de las poblaciones. Los sistemas de salud pública también deben responder a las distintas pautas de morbilidad que están provocando el cambio climático y diversos factores ambientales, que pueden hacer que reaparezcan o se propaguen más ampliamente algunas enfermedades. El dengue, Zika o Chikungunya, han irrumpido como las enfermedades que más se están extendiendo en todo el mundo, habiéndose detectado casos en muchas regiones antes libres de la enfermedad. La gestión continua del medio, la inversión en vigilancia epidemiológica de los vectores sigue siendo fundamental para prevenir las enfermedades tropicales desatendidas de transmisión vectorial.

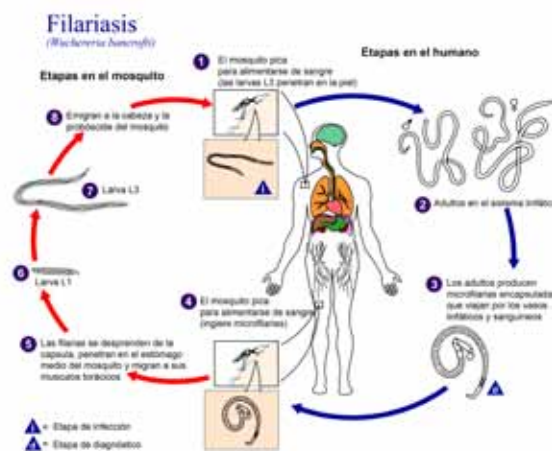
Sin bajar la guardia.

A pesar de algunos progresos y de cierta aceleración en los esfuerzos del I+D, todavía falta desarrollar y distribuir tratamientos nuevos, que no sean reformulaciones de fármacos existentes, modificar el sistema de patentes para las enfermedades olvidadas que sufren los pacientes más desatendidos del mundo.

Solo abarcable desde un necesario compromiso global. Acabamos de dejar atrás los ODM y entramos en los próximos 15 años en los ODS en los que tenemos una oportunidad única para trabajar en conjunto, desde diferentes ámbitos, que no debemos dejar de aprovechar. Por justicia y por compromiso ético. •



Inflorescencias de la Artemisia Annua, que se emplea en medicamentos para el tratamiento de la malaria.



Ciclo de diseminación de la Filariasis (De Osado - Trabajo propio, Wikimedia Commons)

Adiós **Humedales** Adiós



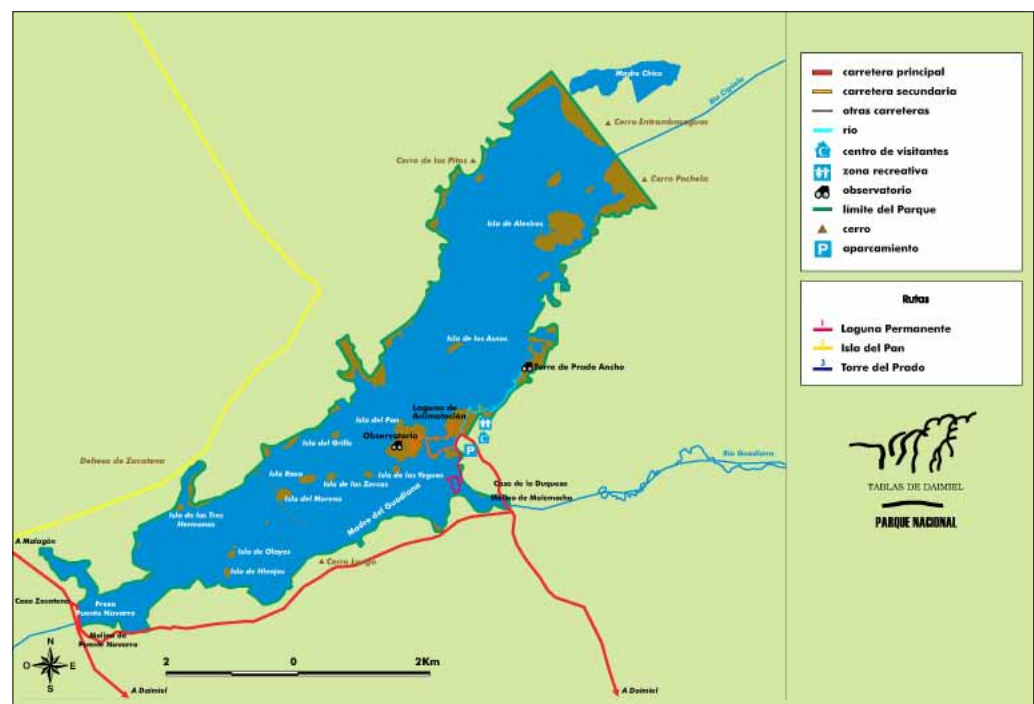
Por Juan José Ibañez Martí
 Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE CSIC-UVA), España.
 Dpto Ecología, Facultad de CC Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, España
choloibanez@hotmail.com

La superficie de España, como la de casi todos los países del mundo, se encontraba antaño salpicada de hermosos humedales, lagunas y charcas que embellecían el paisaje y su biodiversidad. Sin embargo, actualmente han desaparecido en su inmensa mayoría. Hoy incluso nuestras zonas húmedas más emblemáticas, como Doñana, la Albufera y el delta del Ebro, corren graves riesgos de desaparecer y algunos piensan que tal proceso pudiera ser ya irreversible, como nos informa SEO/BirdLife. De acuerdo a esta organización: el 64% de los humedales del mundo ha desaparecido del planeta desde 1900. Tal cifra ascendería al 87% si calculamos su extinción desde 1700. Más aun, según las mismas fuentes, en España, el 80% de los ecosistemas húmedos dulceacuícolas restantes padecen severos síntomas de degradación. "Adiós humedales adiós". El *Homo sapiens*, piensa poco y al parecer nada en la biosfera y la enorme belleza, valor y riqueza del mundo natural. Empero necesitamos sus enormes servicios ecosistémicos, les guste a algunos o no.

Las causas de tal pérdida son tan numerosas como para no poder enumerarlas aquí. Digamos que su aprovechamiento agrícola, y en el pa-

sado también el riesgo de paludismo que padecían los hombres y mujeres que vivían en sus proximidades, dio lugar a la destrucción de parte de los mismos. Sin embargo, hoy en día la sobreexplotación de las aguas subterráneas, junto a los trasvases de agua inter-cuencas, como amenazan constantemente a las Tablas de Daimiel, ha dado cuenta de otros tantos ecosistemas de la misma índole. Por su parte, en el litoral, primero la agricultura y luego el sellado urbano generado por la litoralización de la población (expansión de ciudades, polígonos industriales, residencias turísticas, cultivos bajo plástico, etc.) han generado estragos devastadores, en el seno o cerca de los ambientes costeros.

Nuestros políticos no parecen percatarse de que aunque los humedales ocupan exiguas extensiones en comparación con la tierra firme que les rodea, albergan una biodiversidad impresionante. Por ejemplo, en las zonas áridas del SE Español, y más concretamente en Almería, acabo de publicar un trabajo en el que constata que el 50% de las comunidades vegetales, surgen de los lechos fluviales pedregosos de las ramblas, ocupando estos últimos menos



del 1,5% de su superficie. En este tipo de cauces, generalmente secos, surgen afloramientos de las aguas subterráneas, dando lugar a maravillosas islas de biodiversidad.

La pérdida de las comunidades dulceacuícolas de tal índole, no solo amenazan las plantas y pequeños invertebrados que allí habitan, al margen de crear una insufrible monotonía del paisaje, sino que lo mismo ocurre con peces, anfibios, reptiles y algunos mamíferos, así como de otras formas de vida. **Más aún muchas especies biológicas que no habitan** directamente sobre las mentadas zonas húmedas, dependen a menudo de ellas con vistas a cubrir sus necesidades de agua. Por lo tanto, al desaparecer las primeras, no es infrecuente que se corra el riesgo de terminar dañando gran parte de la cadena trófica de los paisajes circundantes, siendo pues afectados los espacios geográficos mucho más extensos. A menudo la prensa general tan solo nos informa de la gravedad que sufren las enormes y diversas bandadas de aves migratorias que exigen estos ambientes en sus recorridos anuales, siendo tan solo la punta del iceberg.

En los litorales de diversas zonas del mundo, la desaparición de estas barreras naturales, termina pasando factura en forma de ingentes pérdidas en términos de vidas humanas, económicas y ecológicas, al dejar de frenar la violencia de huracanes, tifones y tsunamis que antaño proporcionaban las zonas húmedas a los lugareños de tales desastres naturales, que de este modo ya no lo son tanto.

Aunque no se trata de pérdidas en sentido estricto, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas también ha asolado, estos ecosistemas acuáticos, por cuanto sus aguas se han visto transformadas de elixir a veneno. Empero también los humedales atesoran otros servicios ecosistémicos como dulcificar los mesoclimas locales y secuestrar ingentes cantidades de carbono atmosférico a escala global. Algunos científicos sostienen que tal hecho ha repercutido en los climas regionales a gran escala.

Muchas regiones del globo, e incluso civilizaciones enteras crecieron sobre la fertilidad de los deltas en la desembocadura de los grandes cauces fluviales. Hoy, la cadena de embalses que los jalonan interrumpe el aporte de sedimentos, impidiendo contrarrestar el delicado balance que los mantenía en equilibrio metaestable frente a la erosión marina. Decenas de Millones de personas corren el riesgo de padecer hambrunas.

Tarde y mal, algunos despiertan de su letargo, decidiendo crear humedales artificiales. Empero los contados casos en los que tal hecho ocurre, no compensan las pérdidas de los naturales. Veamos por ejemplo el panorama en EE.UU.

Según "Action-Bioscience": entre los años de 1780 y 1980, los 48 Estados inferiores perdieron el 53% de los humedales originales, equivalentes a 42 millones de hectáreas. Por su parte, veintidós Estados han perdido el 50% o más de sus zonas húmedas naturales, siendo California

la que encabeza el ranking al desaparecer el 91%, mientras que Florida ha sufrido la mayor reducción en términos de extensión (3.76 millones de hectáreas). Las causas principales han sido la agricultura y el desarrollo urbano. **Más recientemente, las pérdidas** de los humedales dulceacuícolas han alcanzado la espeluznante cifra del 98. Un fenómeno tan alarmante ha acaecido en Nueva Zelanda, ya que solo persiste el 8% de los humedales originales.

Debemos recordar que no existen cifras contrastadas para la mayor parte de los países del mundo. Pues bien, retornando al caso de EE. UU., durante la administración Obama, el Departamento de Agricultura (USDA), parece haber realizado un gran esfuerzo con vistas a sanear su más que depauperado medio ambiente rural, fomentado la conservación de las enclaves de agua dulce e induciendo la creación de otros artificiales en las granjas, sustituyendo los abonos químicos por una agricultura orgánica, a la par que animando a que sus agricultores construyeran charcas para mantener la vida salvaje y obtener otros productos con valor en el mercado, como la cría de cangrejos. Pero con el cambio de reemplazo de su Presidente comienzan a sonar las "*Trumpetas del Apocalipsis*". Los Boletines electrónicos de la USDA se encuentran, hoy por hoy, casi fuera de servicio.

La cuestión ya no estriba pues, en que podemos hacer con los humedales, sino con la propia especie humana. Adiós, humedales adiós. •





<http://blog.cobcm.net>



www.facebook.com/COBCM



<https://twitter.com/cobcm>

Blog COBCM

Así es la primera rana fluorescente del mundo

Un grupo de investigadores ha encontrado en Argentina la primera rana fluorescente conocida hasta ahora. Se trata de la especie *Hypsiboas punctatus*, que habita áreas de bosque tropical en América del Sur. La *Hypsiboas punctatus* utiliza impulsos lumínicos para comunicarse. La rana tiene: **una textura de piel casi totalmente translúcida**, con una tonalidad que oscila entre el amarillo y el rojo. En esta rana, la fluorescencia se debe a **unas moléculas que se encuentran en el líquido linfático**. Los científicos han bautizado a la principal como "Hyloin-L1", y esta cuenta con ayuda de dos moléculas secundarias presentes en las secreciones glandulares.

Se cree que la fluorescencia tiene una función comunicativa. Estos anfibios cuentan con **foto receptores en los ojos que están especializados en la detección de azul y verde**. En condiciones de crepúsculo, la luz emitida por las especies fluorescentes se aprecia con mucha más claridad.



Hypsiboas punctatus es la primera rana fluorescente descubierta hasta el momento. Habita zonas de bosque tropical repartidas por América del Sur. En el hallazgo han participado científicos argentinos y brasileños.



España, referente mundial en trasplantes infantiles

En España se realizan cada año entre el 5% y el 6% de todos los trasplantes de órganos a niños que se llevan a cabo en el mundo. El Hospital de La Paz de Madrid se ha convertido en un referente internacional porque es el único centro de Europa donde se practican trasplantes infantiles de todos los órganos. En nuestro país se llevan a cabo entre 120 y 140 trasplantes infantiles al año, una cifra que supone entre el 5% y el 6% del total de trasplantes a niños realizados en el mundo.

El 30% aproximadamente tiene lugar en el Hospital de La Paz de Madrid, único centro de Europa que ha realizado trasplantes multi viscerales de hasta 7 órganos. La Paz lidera una red europea de trasplantes compuesta por 18 centros de 11 países diferentes. El objetivo principal es fomentar el intercambio de experiencias y conocimientos para que ningún niño tenga que trasladarse a otro país para recibir órganos. Fuente: RTVE

Nueva especie de hormiga león descubierta en España

Un grupo de científicos de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) ha descubierto una nueva especie de hormiga león en depósitos arenosos de diferentes zonas de Huelva, Almería, Cádiz y Málaga.

El insecto se ha bautizado como *Myrmeleon almohadarum*, y sus descubridores explican que vive generalmente en áreas de dunas, zonas costeras y depósitos arenosos en general. *Myrmeleon almohadarum* es en realidad una especie de hormiga león, pero no hay que dejarse confundir por el nombre. En realidad, las "hormigas león" no son hormigas, sino parte del grupo Neuroptera: Myrmeleontidae, con un aspecto bastante similar al de las libélulas. Sin embargo, reciben el nombre de "hormigas león" porque sus larvas suelen alimentarse de hormigas. De hecho, la nueva especie crea trampas en la arena para poder atrapar a sus víctimas.

Uno de los autores del estudio, Fernando Acevedo, explica que los ejemplares se identifican fácilmente por el color único en el pronoto. También tienen características inconfundibles en las venas de las alas. El estudio ha sido dirigido por Víctor J. Monserrat, investigador del departamento

de Zoología y Antropología Física de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Fuente: Ecoticias



La hormiga "León" puede encontrarse en depósitos arenosos del sur de España y Norte de Tunes.



Bio impresora 3D madrileña que genera piel humana

Un grupo de científicos españoles de la Universidad Carlos III de Madrid, ha conseguido crear una bio impresora 3D que puede “generar” piel humana mediante esta técnica de impresión. El prototipo del aparato abre las puertas para un futuro esperanzador en el que se podría usar esta piel artificial para la investigación e incluso para los trasplantes.

Este primer prototipo de bio impresora 3D es capaz de generar artificialmente piel humana funcional y, por tanto, apta para tests médicos e incluso para trasplantes.

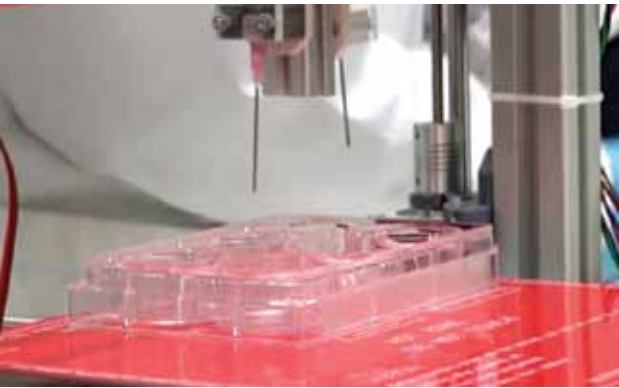
En el proceso de investigación han participado también el CIEMAT (el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), el Hospital Gregorio Marañón de Madrid y la empresa BioDan Group.

Ahora, la nueva bio impresora 3D atravesará las siguientes fases necesarias hasta el lanzamiento del producto definitivo al mercado. El gran avance que supone esta bio impresora se debe a la automatización del proceso.

Gracias a este tipo de dispositivos, los costes de producción de tejidos artificiales se reducirán mucho y podrán, por tanto, emplearse a gran escala.

Los investigadores de la UC3M hablan de dos grandes líneas de aplicaciones: **por una parte, los tests y las pruebas de productos como medicamentos y cosméticos; y por otra, los trasplantes** para pacientes con quemaduras y otros problemas de piel. (Fuente: TIC Beat)

La piel creada con esta bio impresora 3D tiene una **estructura idéntica a la de la piel humana natural**, y se consigue gracias a un mecanismo especial en el aparato. Los materiales empleados son componentes biológicos que la impresora va “inyectando” en la superficie inicial hasta crear la estructura definitiva del tejido. (Fuente: TIC Beat)



Una impresora 3D de la Universidad Carlos III de Madrid, puede generar piel humana apta para tests médicos.

Las bacterias también se comunican por señales eléctricas

Algunas bacterias se pueden comunicar con impulsos eléctricos, de manera muy similar a lo que hacen las neuronas del cerebro. Esa es la conclusión que se desprende de un estudio realizado en la Universidad de California, en San Diego.

El punto de partida para el hallazgo fue un descubrimiento inesperado realizado por el investigador Jintao Liu, en la misma universidad. Liu estaba estudiando **colonias de la especie *Bacillus subtilis*** y detectó **cambios en la bio película de mucosa que creaban los microorganismos.**

Después de un tiempo fijándose en los detalles, Liu comprobó que los cambios en esa bio mucosa se producían en intervalos regulares de tiempo y que las bacterias los llevaban a cabo de una manera intencionada, lo que apuntaba a la existencia de algún sistema complejo de comunicación entre ellas.

Durante mucho tiempo los investigadores intentaron sin éxito encontrar la explicación real, ya que el sistema de comunicación química de las bacterias conocido hasta entonces, no bastaba para explicar la complejidad de las señales que debían transmitirse para controlar la mucosa.

Finalmente, se determinó que **cuando las bacterias situadas en el centro de la biopelícula empiezan a quedarse sin nutrientes, comienzan a emitir iones de potasio que activan, a su vez, a las bacterias adyacentes**, y así poco a poco todos los microorganismos de la colonia empiezan a emitir estos iones.

El parecido con el sistema de comunicación de las neuronas es increíble: no solo los iones empleados son los mismos, sino que también son idénticos los canales. (Fuente: Engadget)



Las bacterias '*Bacillus subtilis*' emiten iones de potasio para comunicarse.



<http://blog.cobcm.net>



www.facebook.com/COBCM



<https://twitter.com/cobcm>



Buceo científico, para biólogos aventureros

El Buceo Científico constituye una estimulante área profesional para Biólogos que pueden añadir el título de Técnico de Campo Subacuático a sus ya amplias capacidades.

Texto y fotos: ZOE A,
Difusión e Investigación
del Medio Marino, S.L.

El buceo es una importante herramienta de trabajo para muchos proyectos: los estudios de impacto ambiental, los programas de seguimiento de ecosistemas marinos, la descripción de ecosistemas subacuáticos, los inventarios de especies y la producción de documentales en entorno marino exigen la participación de submarinistas con conocimientos de *buceo científico*.

Estos proyectos pueden movilizar también a profesionales de distintos campos: biólogos, geólogos, ingenieros, pescadores, funcionarios, profesores, empresarios, naturalistas, periodistas, voluntarios, cooperantes, políticos, diseñadores, realizadores, estudiantes, economistas y otros especialistas con los que el buceador debe trabajar coordinadamente. Son proyectos que suelen estar promovidos por empresas o insti-

tuciones de cierta envergadura y en los que cada participante debe cumplir sus tareas en tiempo y forma adecuada para alcanzar un resultado final satisfactorio.

Técnico de Campo Subacuático: un oficio apasionante

Cualquiera que haya realizado trabajo de campo sabe lo importante que es salir de casa bien pertrechado. Cuando este trabajo de campo es submarino, la preparación debe ser aun más minuciosa. Para trabajar conviene sumergirse con el equipo que usas habitualmente y que te queda como un guante, así te moverás más a gusto con el resto del material que frecuentemente deberás llevar encima.

El buceador científico debe sentirse, mientras trabaja, como pez en el agua, pues el ob-



Buceador científico tomando
anotaciones en superficie.



jetivo de cada inmersión es llevar a buen término las tareas previstas. Cualquier indecisión o torpeza en lo relativo a la técnica de buceo arruinará su plan y hará inútil o improductiva la sesión submarina.

El buceador científico domina distintas técnicas de trabajo subacuático y utiliza con destreza materiales de muestreo bajo el agua. Sin embargo, una buena parte de su tiempo puede transcurrir tierra adentro, entre el laboratorio y el despacho. Si cuenta con una sólida formación en ecología marina, tiene experiencia en el uso de material de laboratorio y está habituado al manejo de muestras biológicas y a la redacción de memorias técnicas, le resultará más fácil elaborar buenos informes y contribuir al éxito del producto final.

El biólogo-buceador requiere para trabajar en el campo no sólo una buena técnica de buceo, sino también experiencia en el manejo de cámaras, instrumentos de medida y material de muestreo. Conseguir una adecuada información previa de la zona de estudio y planificar las tareas a llevar cabo es esencial para optimizar cada campaña.

La imagen idílica del biólogo marino no se ajusta siempre a la realidad: el trabajo en el agua puede resultar muy duro e incómodo. Muchas veces la planificación de la campaña exige realizar varias inmersiones en un día, sumergirse cuando las condiciones ambientales son adversas o bucear bajo las grasientas aguas de un puerto. Aunque el buceo científico puede no desarrollarse en lugares paradisíacos, el tipo de persona que se dedica a esta profesión suele encontrar grandes satisfacciones aportando su trabajo a proyectos de investigación sobre el medio marino o a estudios de protección ambiental sea cual sea el entorno.

Escuelas de Formación

En España la mayoría de los buceadores científicos se han formado trabajando como meritorios en los proyectos universitarios ya que existen pocos lugares en los que se enseñen estas disciplinas.

Algunas universidades han ido incorporando asignaturas con esta temática pero no suelen incluir programas muy completos. Tampoco las escuelas de buceo profesional abordan esta materia, ya que no proporcionan formación en terreno ambiental.

Desde este año 2017, la Universidad Complutense de Madrid ha puesto en marcha un curso de Buceo Científico integrado en el pro-

grama de Educación Continua de esta universidad.

Se trata de una formación que permite la obtención de diploma universitario como *Buceador Científico*.

Este curso está codirigido por ZOEa, escuela de biología marina y submarinismo con más de 25 años de experiencia docente.

Diploma Universitario de Buceador Científico

Esta formación, inédita en la universidad española, aborda un sector demandante de empleo cualificado. Este curso supone una oportunidad laboral para los licenciados y estudiantes de Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, Veterinaria, Biología y otras licenciaturas, ya que introduce a los participantes en el sector de proyectos ambientales en entorno marino, actualmente deficitario en técnicos de campo.

El diploma universitario que se ofrece cualifica a los alumnos para que realicen, sin necesidad de supervisión externa, tareas propias de un técnico de campo subacuático. Estas enseñanzas de Buceo Científico integran la formación clásica de buceo con el aprendizaje de biología marina, de geomorfología costera, de sistemas de teledetección, de legislación sectorial, de metodología de muestreo y de técnicas de elaboración de informes técnicos y científicos.

Estructura del curso

El diploma universitario de Buceo Científico se obtiene asistiendo a un curso con una carga lectiva de 80 horas.

Incluye contenidos académicos, prácticas en aguas confinadas, campaña de trabajo de campo en aguas abiertas y redacción de Informe Final.

CONTENIDOS PEDAGÓGICOS

El programa del Curso de Buceo Científico incluye los siguientes módulos pedagógicos:

1. Biología y Ecología Marina
2. Legislación y fuentes de documentación
3. Metodología de Estudio del Medio Marino
4. Monitorización de ecosistemas y bioecología marinas
5. Técnicas de laboratorio
6. Técnicas generales de buceo



Correntímetro.



Muestreo sobre fondo blando.



Biometría molusco.



Volcado de datos desde correntímetro.

7. Técnicas específicas de buceo
8. Redacción de informes técnicos
9. Campaña de trabajo de campo
10. Proyecto final

OBJETIVOS DEL CURSO

- Obtener la especialidad PADI de Buceador Científico
- Desarrollar conocimientos generales sobre ecología marina y habituarse al uso de su léxico y terminología



Campaña de campo.



Trabajos de laboratorio.

- Ampliar los conocimientos sobre biología marina de algas, fanerógamas, plancton, invertebrados y vertebrados
- Habituarse al uso del léxico y terminología apropiados para mejorar las habilidades de identificación de especies mediante el uso de guías de identificación
- Ampliar conocimientos sobre dinámica costera y geomorfología marina
- Conocer los distintos sistemas de cartografiado batimétrico mediante el uso de tecnologías acústicas y técnicas de muestreo indirecto
- Conocer los instrumentos legislativos de protección ambiental marina más importantes en España
- Enumerar los distintos tipos de muestreo biológico subacuático y conocer el instrumental adecuado para cada uno de ellos
- Describir una metodología apropiada para el estudio de una pradera submarina, un fondo de arena y un paisaje submarino rocoso
- Desarrollar habilidades motoras en el uso del material de muestreo subacuático
- Participar en una campaña de muestreo en aguas abiertas
- Redactar una Memoria de Trabajo de Campo y un Informe de Resultados obtenidos

Algunos trabajos de buceo científico

PROYECTO SEAHORSE

ZOEA realizó la coordinación de la campaña española del "Proyecto Seahorse" de la Universidad de McGill (Montreal, Canadá). Se trata de un completo estudio sobre las distintas especies de caballitos de mar de todo el mundo. Se realizaron inmersiones a lo largo de las costas españolas donde estaban descritas poblaciones de caballitos de mar. Se muestreó el tamaño y número de poblaciones y se realizaron tomas fotográficas y videográficas. Los resultados actualizarán la nueva edición de la publicación de este proyecto puesto es marcha por la universidad de McGill.



ARRECIFES ARTIFICIALES

La instalación de arrecifes artificiales sirve como obstáculo disuasorio frente a la pesca de arrastre ilegal. También, con el tiempo estas estructuras dan cobijo a multitud de organismos, entre ellos, a los alevines de muchas especies de interés pesquero. Los buceadores científicos intervienen en los estudios para la selección de distintos emplazamientos. Estos técnicos de campo realizan además campañas de seguimiento para monitorizar el proceso de colonización biológica.



TAREAS DE BALIZAMIENTO PARA SELECCIONAR ÁREAS DE INTERÉS

Cuando hay que recorrer extensas zonas para reconocer emplazamientos de interés o para vigilar la evolución de determinadas áreas, es imprescindible balizar el fondo y establecer transectos de trabajo.





AMBIENTE HOSTIL

El buceo científico se desarrolla en ocasiones en ambientes incómodos e insalubres. El buceador debe adaptar su estilo a las condiciones ambientales. Por ejemplo para bucear sobre los fangos y limos de un puerto, es imprescindible un control de flotabilidad perfecto y un aleteo al estilo "rana" que evite levantamiento de sedimento.

También se debe utilizar con soltura un traje seco cuando la temperatura o la insalubridad del agua así lo requieran.

TRABAJO EN EQUIPO

Todos los trabajos de campo que realizan los biólogos marinos bajo el agua exigen una perfecta coordinación de los integrantes del equipo. En el caso de la fotografía y el vídeo submarino, el ayudante debe anticiparse siempre a las necesidades del operador de cámara.



TOMA DE MUESTRAS DESDE LA SUPERFICIE

El manejo de instrumentos de medida y muestreo desde el barco aporta información imprescindible para caracterizar un determinado emplazamiento. El trabajo a bordo incluye a menudo el procesado inicial de las muestras, como en el caso de la imagen en la que una bióloga hace anotaciones de la muestra fresca de fango recién extraída por los buzos.



INSTALACIÓN DE INSTRUMENTAL SUMERGIBLE

El correntímetro almacena datos sobre variables muy útiles para conocer un emplazamiento (temperatura, dirección y fuerza de la corriente). Debe colocarse siguiendo escrupulosamente las prescripciones técnicas del fabricante y permanecer bajo el agua durante varias semanas. Errores en la instalación se traducirán en un montón de gráficas con valores inservibles.



SEGUIMIENTO DE INSTALACIONES SUMERGIDAS

Las instalaciones de acuicultura marina deben ser sometidas a un plan de seguimiento ambiental que identifique la aparición de posibles afecciones al medio acuático y poder adoptar las medidas correctoras pertinentes. En la imagen un biólogo inspecciona una granja de engorde de atún.



ACTUACIONES EN EL LITORAL

Las actuaciones de ingeniería costera siempre requieren un estudio previo de la zona afectada, realizado habitualmente por biólogos marinos. En la fotografía se observan las obras de regeneración de una playa: el barco que se ve en último término es la draga-carguero que recoge arena del fondo y que, mediante una larguísima tubería, la hace llegar a la playa para aumentar su anchura.



TRABAJO DE LABORATORIO

A menudo, a las jornadas de trabajo de campo le siguen largas horas de bata blanca para realizar los análisis de las muestras. El biólogo marino que además de realizar eficazmente las tareas en el mar, se desenvuelve con soltura en el laboratorio, tiene un valor añadido que las consultoras medioambientales saben valorar.



TRABAJO DE GABINETE

El almacenamiento y tratamiento de los datos es crucial para obtener buenos resultados. La redacción de los informes es la culminación del trabajo de campo. Los datos deben presentarse de manera clara y concisa. La metodología empleada será descrita sin ambigüedades y deberá permitir extraer conclusiones útiles para el proyecto. La calidad y pulcritud en la presentación final del informe serán bien valoradas por el cliente. •





Programa Europarc 2020 para áreas protegidas



Recientemente, Europarc España presentó su programa de acción colaborativa en torno a los espacios protegidos de nuestro país.

Europarc-España es miembro activo de la organización paneuropea Federación Europarc y en ella participan las instituciones implicadas en la planificación y gestión de los espacios protegidos. En EUROPARC-España se dan cita más de 1.900 áreas protegidas que significan más de 7 millones de hectáreas. Es el principal foro profesional donde se discuten y elaboran propuestas para la mejora de estos espacios.

Denominado Sociedad y Áreas Protegidas 2020, el programa hace un llamado a la acción colaborativa en torno a esas áreas tan valiosas para el ser humano.

Tras un resumen del análisis de los logros y desafíos para las áreas protegidas en España, se propone el marco general para el desarrollo del Programa, identificando los pilares sobre los que se desarrolla, los principios transversales y los mecanismos para su desarrollo.

Entre los objetivos del programa se cuentan: Demostrar los beneficios que aportan las áreas protegidas a la sociedad. Implicar a la sociedad para disfrutar de todos los valores patrimoniales, mejorar la gestión del territorio protegido, una tercera parte de nuestro país, en el contexto del cambio global, aumentar las capacidades profesionales ante los nuevos retos nacionales y globales, inspirar fórmulas de gestión más sostenibles, equitativas y solidarias, fortalecer el sistema de áreas protegidas.

Para lograr estos objetivos se impulsarán varias líneas estratégicas: Sistema de áreas protegidas: planificación, gestión y seguimiento eficaces y adaptados a los nuevos retos. Servicios de los ecosistemas: producción local, salud, patrimonio inmaterial. Investigación para la gestión: transferencia de conocimiento y apoyo a nuevas necesidades. Comunicación

Líneas estratégicas

Las líneas estratégicas identificadas en el Programa Sociedad y Áreas Protegidas 2020 son:

- Integración de las áreas protegidas en el territorio
- Servicios de los ecosistemas para el bienestar humano
- Transferencia del conocimiento científico a la gestión
- Comunicación estratégica para aumentar el apoyo social y político
- Diversificación de los modelos de gobernanza
- Diversificación de los modelos de financiación
- Ambientalización de las políticas sectoriales
- Responsabilidad global y cooperación internacional



estratégica: mensajes clave a actores fundamentales para aumentar la relevancia social y política. Buen gobierno, transparencia y participación: diversificación de modelos de gobernanza. Valoración económica y financiación: beneficios socioeconómicos de las áreas protegidas y apoyo financiero.

Ambientalización de las políticas sectoriales: estrategias transversales y coordinación. Marco internacional: responsabilidad global y cooperación internacional.

Su desarrollo se realizará por distintos mecanismos: Grupos de trabajo temáticos, talleres formativos, programa de intercambios, proyectos piloto, participación en foros sectoriales. •



Manuales de biología

El pasado 24 de Febrero, durante la celebración de la XV Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid, se presentó en la Universidad Rey Juan Carlos el **Manual de Biología** escrito por nuestra colegiada Carmen Canga.

Este **libro de texto** para los alumnos de 2^a **Bachillerato** sigue el programa y criterios de evaluación de la LOMCE.

Está constituido por 5 cuadernos independientes: Bioquímica, Citología y Fisiología, Genética y Evolución, Microbiología y Biotecnología e Inmunología.

Cada cuaderno consta de dos partes, en la primera se exponen los contenidos de manera clara y concreta, fácil de entender para el alumno; y en la segunda se resume en esquemas todos los contenidos expuestos anteriormente.

La serie de esquemas constituye la innovación de este Manual respecto a los libros de texto convencionales. Además de facilitar el aprendizaje de los alumnos es una herramienta para el profesor ya que le permite aumentar la eficacia de las explicaciones durante la clase.

Cada cuaderno se completa con una serie de preguntas y respuestas según el formato y los criterios de corrección de los exámenes de la PAU.

Los resultados obtenidos en la PAU por los

alumnos del colegio Chamberí, centro donde Carmen Canga imparte clases, avalan la eficacia de la utilización de este manual como libro de texto.

Si quieres obtener más información puedes ponerte en contacto con la editorial Ibersaf (Tel: 914299534; email: safeeducacionbersaf.es) o con la propia autora (c_canga@hotmail.com)

Carmen Canga durante la presentación de su Manual de Biología.



Noticias



Arriba izquierda: un grupo de los anélidos estudiados que se utilizan como cebo para pescar. A la derecha la expresión de la toxina (en rojo) situada en un órgano distinto al que se creía hasta ahora / Christoph Bleidorn

Secuenciado el ADN del veneno de gusanos marinos

Un equipo de investigadores en el que participa el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) ha logrado secuenciar el ADN de la neurotoxina que produce una especie de anélidos poliquetos. Además de dar el primer paso para utilizar esta toxina como medicamento, los científicos han descubierto el sistema de órganos y tejidos venenosos de los Glyceridae. En la familia Glyceridae hay especies venenosas de hasta medio metro de largo. "En investigaciones anteriores se descubrió la presencia de una potente neurotoxina como componente importante del cóctel de veneno, pero hasta ahora no se había podido secuenciar su ADN. Gracias al uso de las últimas técnicas de secuenciación lo hemos logrado", explica el investigador del MNCN Christoph Bleidorn.

Los poliquetos de sangre poseen cuatro mandíbulas conectadas a estructuras similares a las glándulas, que usan para paralizar sus presas y para defenderse y la neurotoxina se localiza en cuatro tejidos parecidos a hojas que están interconectados entre sí. "El sistema venenoso de estos gusanos es mucho más complejo de lo que nadie suponía", afirma el primer autor del estudio, Sandy Richter, del *Natural History Museum de Londres*.



EUROPARC España

Nuevo consejo de Europarc

La Asamblea de miembros de EUROPARC-España reunida en febrero pasado renovó su Consejo que ahora es presidido por Rafael Mata Moro.

Rafael Mata es especialista en el estudio de sistemas y paisajes rurales y en políticas de ordenación del territorio, paisaje y conservación de la

naturaleza en España y América Latina. El nuevo Consejo asume con el reto de implementar el Programa Sociedad y Áreas Protegidas 2020, un programa de alianzas para promover la eficiencia en la gestión de las áreas protegidas y potenciar los beneficios que brinda la naturaleza a la sociedad

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA FORENSE

Dra. Marzia Boi y Dr. Fernando García Colina

Fechas del curso: sábados 13 y 20 mayo de 2017

PRECIOS
COLEGIADOS EN EL COBIB: 150 €
PRECOLEGIADOS EN EL COBIB: 135 €
NO COLEGIADOS: 195 €

NÚMERO MÍNIMO DE ALUMNOS: 15

COBIB: Col·legi Oficial de Biòlegs de les Illes Balears
C/ Sant Josep de la Muntanya, 11, baixos
07010 - Palma de Mallorca
Tel 971 204 950

Introducción a la ciencia forense

Los días 13 y 20 de mayo próximos, en la sede del Colegio Oficial de Biólogos de las Islas Baleares, la Dra en Biología Marzia Boi y el Doctor en Química, Fernando Colina, impartirán un curso de introducción a la ciencia forense. En 18 horas, los participantes aprenderán los conocimientos básicos para adentrarse en trabajo propio de estas técnicas, fundamentales hoy en día en las investigaciones policiales y de accidentes. Se tratarán temas como la escena del crimen, antropología y entomología forense, análisis de trazas, lofoscopía, ADN, forense ambiental, intervención ante los tribunales y otros apartados. Los interesados pueden dirigirse al teléfono del Colegio: 971 204 950, en Palma de Mallorca.

Los Biólogos en el Consejo de Seguridad Alimentaria

El seis de febrero pasado, la Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Dolors Montserrat Montserrat, a través de su publicación en el Boletín del Estado, hizo efectivo el nombramiento de Doña Gloria Sánchez Moragas, en representación por el Consejo General de Colegios Oficiales de Biólogos como miembro del Consejo Consultivo de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).



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

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



Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid