

BIOLOGOS



Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

2012 / CUATRIMESTRE III / NÚM. 30



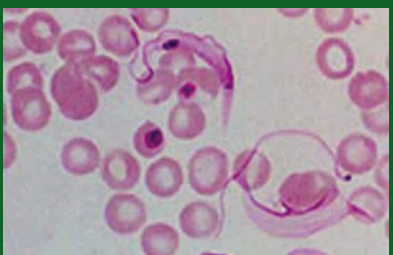
Guía de Oportunidades para Biólogos

Por Santiago Molina Cruzate



Incendios forestales en la CM

Por Miguel Higuera



Tripanosomas africanos Una estrategia de adaptación

Por Consuelo Giménez Pardo

CONAMA 2012

Reinventémonos

Entrevista: Miguel Manzanares

El CNIC y las células madre pluripotenciales



Director
Ángel Fernández Ipar

Consejo Editorial
Ángel Fernández Ipar
Emilio Pascual Domínguez
M^a Isabel Lorenzo Luque
Juan E. Jiménez Pinillos
Yolanda Mínguez Royo
M^a Ángeles Sánchez Sánchez
Pablo Refoyo Román
M^a del Prado Porrís Ortiz
Miguel Higuera Ortega
Lorenzo Vidal Sánchez
J. Emilio Blanco Castro

Colaboran
Amaia Barriocanal Santos
María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación
Orlando Ríos

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

Publicidad
COBCM
cobcm@cobcm.net

Periodicidad
Cuatrimestral

ISSN: 1579-4350

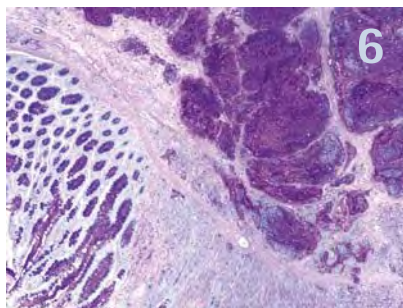
Depósito legal
M-18322-2002

Maquetación
María Jesús Callejo

El COBCM no se responsabiliza de las opiniones vertidas en los artículos firmados o en las entrevistas.

La reproducción de cualquier parte de esta revista requiere la autorización previa de sus editores.

 **Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid**



Editorial 3

Entregamos los Premios COBCM al "Mejor Proyecto Fin de Carrera" 4

La Bioinformática en la selección de bio marcadores de cáncer 6
Por Juan Manuel Luque Sánchez

Olimpiadas Iberoamericanas e Internacionales 2012 10

Tripanosomas africanos: una estrategia de adaptación evolutiva en el mundo de los parásitos 12
Por Consuelo Giménez Pardo

Blog COBCM 15

Noticias 16

Entrevista a Miguel Manzanares sobre células pluri potenciales 18

Columna Juan José Ibáñez 21

Lo que deben aprender de buceo los biólogos que quieren trabajar en el mar 22

Por Juan Pablo Camblor

Certificación de profesionales 25

Por Iván Diago

CONAMA 2012 26

El Premio COBCM y la exposición "Biomicocosmos, revelación de lo invisible" 29

Trabaja en Verde: guía del ISM e Infoempleo sobre oportunidades de trabajo para Biólogos 30

Por Santiago Molina Cruzate

Incendios forestales en la CM 32

Por Miguel Higuera

Tarjetas de nuestros colegiados 35

El proyecto del Club de Campo El Garzo

La Comunidad de Madrid ha presentado una iniciativa para convertir los campos de golf en reservas de la Biodiversidad, (bio-golf). Se tiene la creencia de que la recuperación ambiental se soluciona con la reforestación del arbolado pero, no todos los espacios pueden ser propicios para realizar estas prácticas y, en ocasiones, resulta mucho más coherente con una correcta política medioambiental, las reforestaciones de matorrales o herbáceas, aunque políticamente no sea productivo.

produce una eliminación radical del medio. Es como afirmar que una carretera es ecológica sólo porque utiliza asfalto reutilizado o presenta numerosos pasos de fauna.

Por otro lado, las actuaciones, si no se planifican adecuadamente, como la reforestación o las relacionadas con la instalación de cajas nidos, comederos y bebederos en entornos transformados, no aseguran un aumento de la biodiversidad. En todo caso solo permiten el aumento en el número de ejemplares de especies concentradas (generalmente oportunistas o exóticas), facilitando la proliferación de plagas, y no un aumento en la variedad de especies.

La introducción de especies de fauna autóctona (suponiendo que las repoblaciones forestales sean, también, con especies autóctonas) implica un estudio muy profundo. Los protocolos de reintroducción de especies están muy desarrollados por organismos tan importantes como la UICN (unión internacional para la conservación de la naturaleza) dependiente de la ONU; o WWF.

Centrándonos en la construcción de un campo de golf no puede, en ningún caso, considerarse bio-, ecológico o verde. Las transformaciones que producen sobre el entorno son elevadas, destacando la transformación de la cobertura vegetal lo que conlleva:

- Enorme desequilibrio del flujo de energía dentro de los ecosistemas reduciendo los recursos disponibles para las diferentes especies.
- Unificación de los hábitat, lo que conlleva pérdida elevada de biodiversidad y la potenciación de la presencia de especies plaga.
- Esta proliferación de especies plagas pueden acarrear problemas sanitarios y de seguridad (cotorras argentinas en Madrid, liebres en Fuenlabrada, Palomas y roedores en núcleos urbanos, etc.).

No es de extrañar que ocurran cosas como esta, la Comunidad de Madrid veta constantemente a los Biólogos Madrileños evitando su opinión, ¿a quién habrán consultado para plantear semejantes barbaridades? •



Ángel Fernández Ipar
Decano del Colegio Oficial
de Biólogos de Madrid



La riqueza ecológica de algunas zonas como es el caso de la del Garzo (Las Matas) es alta, por lo que resulta curioso hablar de recuperación ambiental en una zona que ya es ecológicamente muy adecuada y que no ha sido muy transformada. Las recuperaciones se realizan en zonas muy antropizadas, no en un entorno natural. Por lo que, la introducción de medidas para mejorar la biodiversidad no son necesarias si la biodiversidad es elevada, a no ser que el proyecto produzca una reducción de la misma y se quiera maquillar vendiéndolo como ecológico.

La terminología "bio"- para referirse a proyectos ecológicos empieza a utilizarse para sustituir a las etiquetas anteriormente utilizadas como ecológico o verde que resultan muy reiterativas y empieza a perder credibilidad.

Ningún proyecto basado en la transformación antropológica profunda del entorno puede llamarse ecológico, verde o bio, ya que



La entrega de Premios: Javier Galán Martínez recibe su diploma por la primera posición. Le saludan Isabel Castro Parga, Ángel Fdez. Ipar, Blanca Cifuentes Cuenca y Juan E. Jiménez Pinillos.

6.º Premio COBCM al "Mejor Proyecto fin de Carrera"

Destacados proyectos resultados de investigaciones en laboratorio impresionaron este año al jurado del Premio COBCM, que determinó los ganadores en noviembre pasado.



Sobre las pinnas fértiles de helechos trató el estudio de Paula Saiz.

En la última semana de noviembre el jurado del Premio emitió su fallo tras estudiar detenidamente los 44 trabajos presentados a esta convocatoria por titulados y alumnos del último año de las carreras de Biología, Bioquímica y Ciencias Ambientales. A través de sus seis ediciones, este premio, que tiene el propósito de reconocer la capacidad científica y técnica de los estudiantes de biología, bioquímica y C. Ambientales ha influido decisivamente en el lanzamiento de la carrera de los profesionales galardonados. Por temas, los pliegos participantes se clasificaron así: Biología, 36, Ciencias Ambientales, 6 y Bioquímica, 2. Por universidad: 36 de la Universidad Autónoma de Madrid, 4 de la Universidad Complutense de Madrid, 3 de la Universidad de Alcalá y 1 de la Universidad Rey Juan Carlos.

El acto de entrega de premios fue presidido por Isabel Castro Parga, Decana de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, Blanca Cifuentes Cuenca, Secretaria de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, Ángel Fernandez Ipar, Decano del COBCM, M^a Isabel Lorenzo Luque, Vicedecana 2^a del COBCM y Juan E. Jiménez Pinillos, Secretario del COBCM.

Javier Galán Martínez, de la Universidad Autónoma de Madrid consiguió el primer premio y Paula Saiz de Cos de la Universidad Complutense de Madrid, con la segunda posición fueron los ganadores de la sexta edición del "Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera", 2012.

Galán Martínez fue galardonado por su tra-

bajo "Implicación de *Tcf15* y su isoforma *Cha* en la formación de tumores *in vitro* e *in vivo*".

Por su parte, Paula Saiz presentó el trabajo "Estudio de las pinnas fértiles y del aparato reproductor de esporas en el género *Blechnum* L. (*Blechnaceae*, *Polypodiopsida*). Grupos *B. Binervatu* y *B. divergens*".

El jurado también premió como finalistas a Julio Illana Altares de la Universidad de Alcalá por su proyecto sobre "Identificación *in vitro* de mecanismos de acción tóxica de contaminantes acuáticos" y a José Javier Larrasa Alonso, de la Universidad Autónoma de Madrid cuyo proyecto versó sobre "La mitosis en procesos de reprogramación celular".

Un análisis por área de los proyectos presentados, dentro del amplio espectro que es la Biología, deja en claro la amplitud de las carreras objetos del premio y la versatilidad que dan a quienes hacen estos estudios. Por ejemplo, del área de zoología hubo 5 trabajos, de Biología Celular y Microbiología molecular 9, de Biología y Fisiología Animal y Vegetal 4, de Ingeniería Química 3, de Antropología 1, de Neurociencias y Neurobiología, 2, Antropología 1.

Durante su breve discurso en el acto, Isabel Castro Parga, que es Biólogo y Ecológa, destacó el buen trabajo realizado por las universidades en la preparación de los jóvenes en las ciencias y, especialmente, en la Biología. Y añadió: "Creo que es el momento de defender esta institución (las universidades) por encima de cualquier crisis y, sobre todo, como motor de futuro."

También se mostró muy impresionada por el nivel de los proyectos presentados al galardón del COBCM.

Por su parte, Blanca Cifuentes Cuenca, felicitó a los finalistas y especialmente a la alumna de la Complutense, Paula Saiz por su segundo premio.

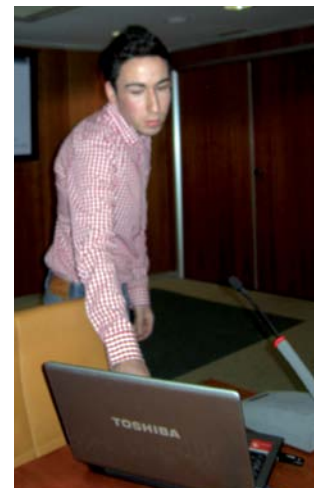
El Decano del CPBCM, Ángel Fernandez Ipar, animó a los biólogos recientemente egresados a sumarse al COBCM y a utilizar sus servicios, destacando que en las circunstancias económicas actuales, muchos biólogos tendrán que transformarse en empresarios para llevar adelante sus proyectos y que ellos "podrán encontrar un apoyo importante en el Colegio y en la CEIM con la que nuestra entidad colabora estrechamente". •



Autoridades y premiados, de izquierda a derecha: Juan E. Jiménez Pinillos y Ángel Fdez. Ipar del COBCM, Blanca Cifuentes Cuenca, UCM, los premiados, Javier Galán Martínez, Paula Saiz y Julio Illana Altares, Isabel Castro Parga, UAM y M^a Isabel Lorenzo Luque, COBCM.



Paula Saiz presentando su proyecto sobre las pinnas fértiles y el aparato reproductor de esporas en el género *Blechnum*.



Julio Illana Altares, durante su presentación.

Seis años de proyectos ganadores

- 2012** *Implicación de Tcf15 y su isoforma Cha en la formación de tumores in vitro e in vivo.* **Autor:** Javier Galán Martínez. Universidad Autónoma de Madrid
- 2011** *Efecto del tratamiento con hormonas sexuales femeninas en la ruta de supervivencia PI3K/AKT/GSK3/beta-catenina en hipocampos de ratas con isquemia cerebral focal inducida.* **Autor:** Álvaro Alonso Caballero. Universidad Autónoma de Madrid
- 2010** *Identificación y caracterización de células cancerosas estaminales de cáncer de páncreas de ratón.* **Autor:** Iker Rodríguez Arabaolaza.
- 2009** *Primer premio: Influencia de algunos Factores Socioculturales en el Estudio Nutricional de tres grupos de poblaciones infantiles de la Comunidad de Madrid.* **Autora:** Laura Medialdea Marcos.
- 2008** *Primer premio: Movilización de células madre de la piel de ratones por terapia fotodinámica.* **Autora:** Elisa Carrasco Cerro.
- 2007** *Primer premio: Estudio de la neurodegeneración inducida por sobreexpresión de GSK-3beta en ratones adultos con expresión condicional.* **Autora:** Almudena Fuster Matanzo.



La Bioinformática en la selección de biomarcadores de cáncer de colon (1)

Primera de dos entregas descriptivas de un minucioso trabajo de búsqueda y selección de biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR, recurriendo a herramientas bioinformáticas que aceleren y agilicen este proceso.

Juan Manuel Luque Sánchez

Máster en Bioinformática
(U.N.I.A.)

(j6163m@ono.com,
jmluque@isciii.es) .

1.- INTRODUCCIÓN El cáncer colorrectal (CCR) (0)

La importancia que está adquiriendo el Cáncer Colorrectal(CCR) es innegable. En España constituye el tumor maligno más prevalente, siendo la segunda causa más frecuente de mortalidad por cáncer (se estima que en pocos años será la primera causa).

taciones de alta penetrancia a nivel germinal, y su expresión clínica se halla bien caracterizada (hereditarios). Este es el caso del síndrome de Lynch (SL), o de la Poliposis Adenomatosa Familiar (PAF). Otras entidades, aunque con menor frecuencia de aparición, son la Poliposis asociada al gen MUTYH o las Poliposis Hamartomatosas. En todas ellas existe un riesgo aumentado de desarrollar CCR (Figura 1).

2.-OBJETIVOS

Los objetivos de este Trabajo consisten en la búsqueda y selección de biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR, recurriendo a herramientas bioinformáticas que aceleren y agilicen este proceso.

En concreto, se pretenden conseguir los siguientes objetivos específicos,entre otros:

- 1.- Analizar las diferentes alteraciones genéticas, epigenéticas y cromosómicas que se dan en CCR, así como las formas principales de inestabilidad genética en este cáncer.
- 2.- Hacer análisis bioinformático de datos genómicos procedentes de estudios de secuenciación masiva (NGS) de genomas de individuos afectados de CCR. Análisis de perfiles de mutación somática de CCR-MSI y CCR-MSS por NGS.
- 3.- Analizar diferentes tipos de biomarcadores diagnósticos de CCR, incluyendo también estudios GWAS de loci/SNPs de riesgo de CCR. Haciendo especial hincapié en biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR (principal objetivo de este Trabajo) que se detecten en fases tempranas de la enfermedad. Y contribución de la bioinformática a la búsqueda y selección de esos biomarcadores.
- 4.- Elaboración de un panel completo y heterogéneo de biomarcadores de diagnóstico precoz de CCR, en base a la información recopilada y obtenida en los objetivos anteriores.
- 5.- Discutir y analizar la posibilidad de que el panel de biomarcadores obtenido en los ob-

INTRODUCCIÓN		
Síndromes con predisposición al CCR		
Síndrome	Genes implicados	Riesgo de cáncer
Síndrome de Lynch (S.L.)	MLH1,MSH2, MSH6,PM2	Hasta 80% CCR
Poliposis Adenomatosa Familiar(P.A.F.)	APC	100% CCR
Otras poliposis	APC, MUTYH, STK11,SMAD4, BMPR1A	39%-70% CCR

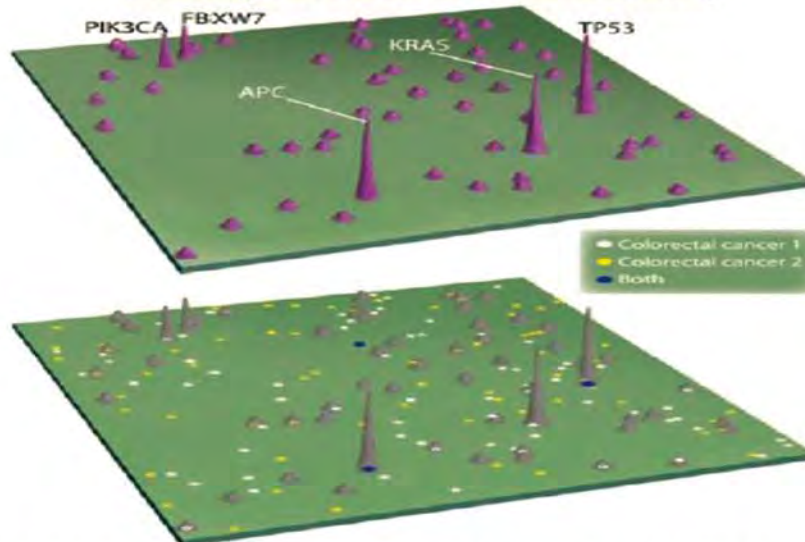
(Figura 1).

Teniendo en cuenta ambos sexos, en España se diagnostican cada año más de 25.000 casos nuevos y fallecen aproximadamente 13.000 personas por esta causa (1).

Dentro de las neoplasias malignas más comunes, el CCR presenta una de las proporciones de casos familiares más importantes. Tal es así, que estudios llevados a cabo en familias y gemelos han estimado que en aproximadamente el 30% de los CCR la enfermedad tiene un componente familiar (formas hereditarias o con agregación familiar) (2,3),mientras que el 5% de los casos se hallan asociados a mu-

INTRODUCCIÓN

Paisaje mutacional de CCR



Fuente: Laura D. Wood et al. The genomic landscapes of human breast and colorectal cancers. *Science*, 318, 1108 (2007).

jetivos anteriores, pudiera ser implementado en algún sistema o plataforma automática de diagnóstico de alto rendimiento para cribado o screening de CCR en la población.

3.-MATERIALES Y METODOS

Me voy a centrar y referir, sobre todo, a recursos bioinformáticos utilizados del tipo de Bases de Datos, sin entrar en otro tipo de herramientas bioinformáticas como los diferentes software utilizados. Y sin citar, tampoco, los diferentes kits y reactivos utilizados en la parte experimental de los artículos estudiados y mencionados en este Trabajo, ya que no es el objetivo principal del mismo.

1.- Recursos Web sobre CCR: <http://www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/colon/patient/page2>

Esta es una página web del Instituto Nacional del Cáncer de Bethesda (EE.UU.) con información útil sobre la Biología del CCR.

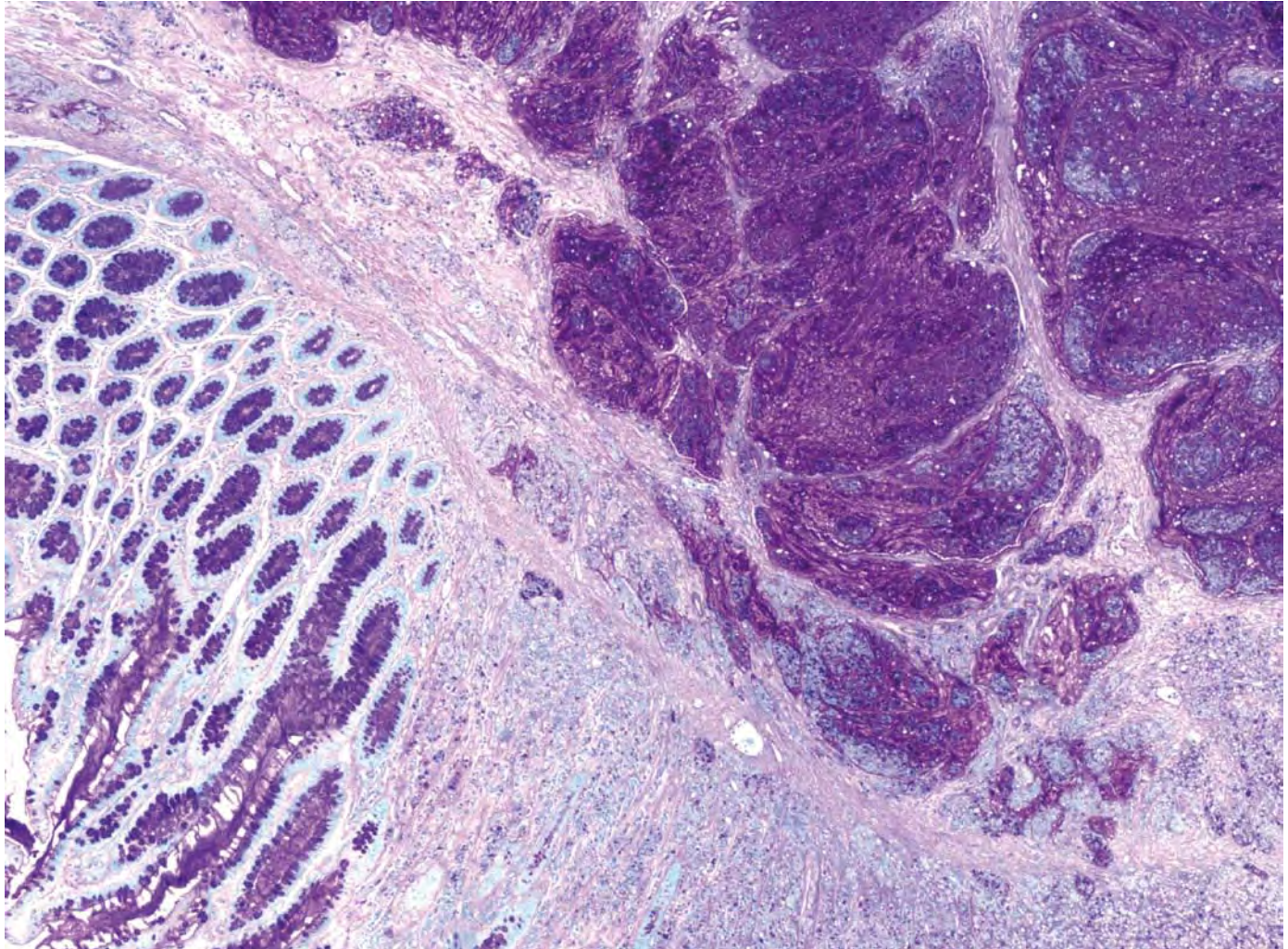
2.- Bases de datos de anotación génica y ontología:

RefSeq, UCSC, Entrez, The Cancer Genome Atlas Project (TCGA): base de datos del Instituto Nacional de la Salud (EE.UU.), Catalogue Of Somatic Mutations In Can-

cer (COSMIC): base de datos del Instituto Sanger, de la Fundación Wellcome Trust-Cambridge y creada por Michael Stratton, ECgene /EC gene modificada, Gene Ontology (GO), Func Associate: herramienta basada en la web que acepta como input una lista de genes y retorna una lista de atributos GO que están sobre-representados (o sub representados) entre los genes de la lista input. Se utiliza, por ejemplo, para hacer anotaciones funcionales de las isoformas de splicing alternativo (biomarcadores potenciales de cáncer), HapMap Project, Human Reference Genome NCBI build 36 (para alineamientos de datos genómicos NGS de pacientes CCR), UCSC hg 17 build 35.1 human genome sequence (idem que anterior para datos genómicos de secuenciación Sanger de pacientes CCR).

3.- Bases de datos de SNPs: dbSNP, 1000genomes Project; 4).- Bases de datos de proteínas: INTERPRO, Pfam; 5).- Bases de datos de publicaciones: PubMed; 6).- Base de datos de KEGG

7.- Base de datos de microRNAs: miRBase (del Instituto Sanger); 8).- Base de datos de estudios GWAS; 9).- Secuenciadores genéticos/ plataformas: Genome Sequencer FLX (454/Ro-



A la izquierda, células sanas del colon. Derecha abajo, células cancerígenas (violeta claro). A la derecha arriba, más células cancerígenas produciendo grandes cantidades de mucina. Foto del Fred Hutchinson Cancer Research Center.

che): NGS, Applied Biosystems SOLiD system: NGS, Genome Analyzer Iix (Illumina): NGS, ABI 3730 (Applied Biosystems):secuenciación capilar.

Análisis de datos genómicos por ultrasecuenciación

Las plataformas de **secuenciación de próxima generación (NGS, Next Generation Sequencing)** están revolucionando la investigación genómica del cáncer. Sus capacidades de generación de datos se han incrementado con respecto a la secuenciación clásica de Sanger y ahora permiten de una manera rápida la ultrasecuenciación de genomas de cáncer humano. Estas tecnologías constituyen una enorme promesa para el estudio de mutaciones (mutaciones puntuales y pequeños indels), alteraciones del número de copias (CNAs) y variantes estructurales, incluyendo genes de fusión en genomas de cáncer. Al mismo tiempo, el enorme volumen de datos y de fragmentos (reads)

RESULTADOS

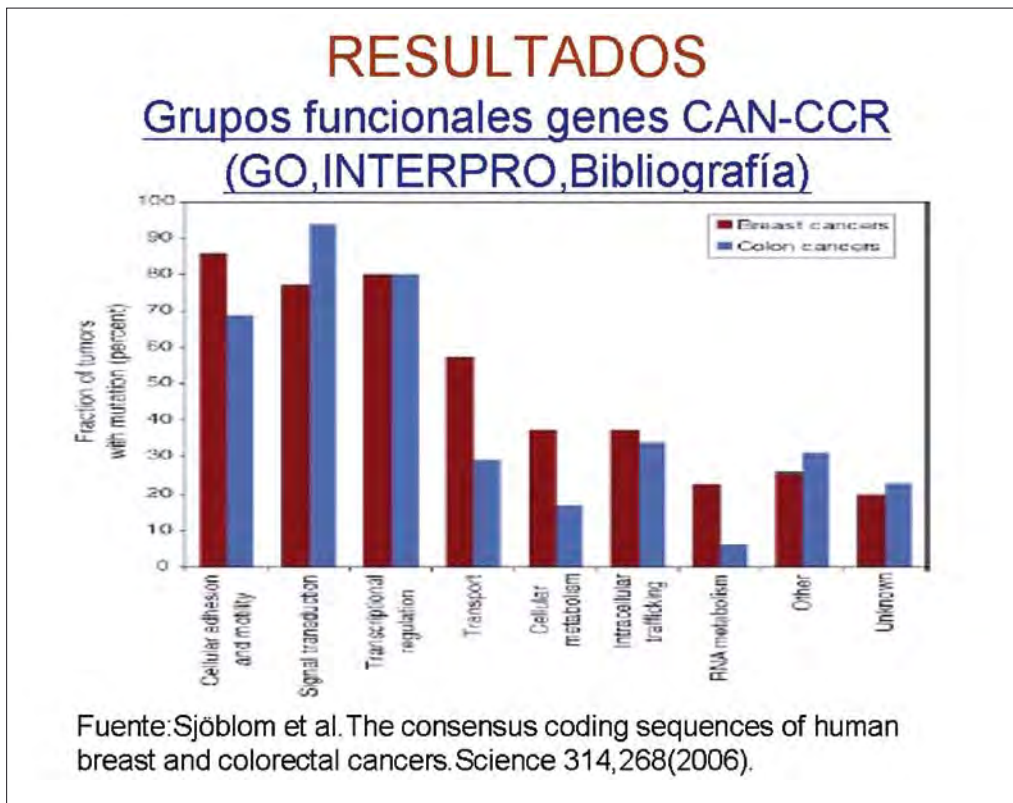
Análisis bioinformático datos NGS

• Herramientas bioinformáticas:

- Detección de SNPs: SNV mix, SAM tools
- Detección mutación somática: VarScan
- Detección pequeños indels : Pindel
- Detección CNVs: SegSeq
- Detección variaciones estructura:TIGRA
- Análisis pathways: PathScan

Figura 4.

relativamente cortos generados, también ha presentado dificultades para el análisis de datos. Estos desafíos han estimulado el desarrollo de nuevas **herramientas computacionales y bioinformáticas** para cada tarea de análisis de datos de NGS, a partir de la detección de variación y ensamblaje y así rendir un análisis funcional y biológico. **Li Ding et al** (4) discuten en su publicación "Analysis of next-



generation genomic data in cancer: accomplishments and challenges". Human Molecular Genetics 2010;19:188-196, algunas de estas herramientas y su aplicación en estudios genómicos de cáncer. En la siguiente **Figura 4** aparecen algunas herramientas bioinformáticas seleccionadas para NGS de genomas de cáncer.

Por ejemplo las herramientas **VarScan** y **Somatic-Sniper** han sido aplicadas al análisis de cientos de pares tumor/tejido normal para varios proyectos tales como **The Cancer Genome Atlas Project**: (<http://cancergenome.nih.gov>) y el **Pediatric Cancer Genome Project**: (<http://www.pediatriccancergenomeproject.org/site/>)

Descubrimiento de variantes estructurales (SV) somáticas

Todavía, el descubrimiento y caracterización de SV somáticas en genomas de cáncer, usando redes NGS, es un reto. Citogenética, cariotipo espectral y FISH han identificado previamente grandes eventos cromosómicos, SNPs y microarrays de hibridación genómica comparativa (CGH) tienen una resolución limitada y también infravaloran número de copias y la mayoría de translocaciones. En contraste, la secuenciación de genomas de tumor por

Referencias bibliográficas

- José Perea García et al. "Planteamientos básicos del cáncer hereditario: principales síndromes". 2011. Colección Docencia Universitaria. Serie CC. Biomédicas. Ed. ADEMÁS Comunicación Gráfica S.L. (Pags. 85-117). (ISBN: 978-84-937689-6-6).
- (1) Quintero, E., Andréu, M., Lanas A. et al: "Estrategias para la detección precoz del Cáncer Colorrectal". En Bandrés F., Castells A., y Morillas J.D. (eds), La prevención del cáncer colorrectal en España. Fundación Tejerina, 2009.
- (2) Lichtenstein P., Holm N.V., Verkasalo P.K. et al.: Environmental and heritable factors in the causation of cancer - analyses of cohorts of twins from Sweden, Denmark and Finland. N. Engl J Med, 343, 78-85, 2000.
- (3) Grady W M: Genetic testing for high risk colon cancer patients. Gastroenterology, 124, 1574-1594, 2003.
- (4) Ding L et al. Analysis of next-generation genomic data in cancer: accomplishments and challenges. Human Molecular Genetics 2010;19:188-196.

plataformas NGS ofrece el poder de detectar reordenamientos somáticos y caracterizar sus puntos de rotura con una resolución sin precedentes. •

(Nota: En la segunda parte de este artículo, que publicaremos en Biólogos 31, profundizaremos en los resultados obtenidos y la discusión y conclusiones del trabajo realizado)



VI Olimpiada Iberoamericana de Biología

Cuatro medallas para los jóvenes representantes españoles en las pruebas realizadas en Sintra, Portugal, en setiembre pasado.

Por Carmen Díaz Santana y María José Lorente Carchano
Delegadas de España en la Olimpiada Iberoamericana de Biología



Las playas de la bella Sintra recibieron a los numerosos participantes.

Laura Cabo, Alberto Ruiz obtuvieron Medalla de Plata y Laura González y Aitor Jiménez consiguieron Medalla de Bronce en la que fue una muy buena actuación de la delegación española a esta edición de las Olimpiadas Iberoamericanas de Biología.

La OIAB se organizó por primera vez en Méjico, en 2007 con el objetivo de estimular el estudio de la Ciencias Biológicas, premiar el talento, estrechar lazos de amistad y fomentar la cooperación e intercambio de experiencias entre los profesores y los jóvenes de los países iberoamericanos.

Desde entonces esta Olimpiada se organiza anualmente en un país iberoamericano diferente y la Olimpiada Española de Biología (OEB), que ha contribuido al nacimiento de esta competencia, participa en ella desde sus orígenes. La organización de la VI Olimpiada Iberoamericana de Biología (VI OIAB) ha contado con el

respaldo de la Orden de Biólogos de Portugal y se realizó del 2 al 8 de septiembre de 2012 en la ciudad de Cascais, Sintra (pruebas teóricas) y Lisboa (pruebas prácticas).

En esta edición participaron Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, El Salvador, España, Perú y Portugal. La delegación de cada país estuvo formada por un máximo de cuatro estudiantes y dos profesores delegados que forman parte del Jurado Iberoamericano.

La delegación Española estuvo formada por Carmen Díaz y María José Lorente como Delegadas y cuatro estudiantes seleccionados, previamente, en la Fase Nacional de la Olimpiada de Biología que se celebró en Murcia el pasado mes de marzo. Los estudiantes son: Laura Cabo (Castilla la Mancha), Laura González (Cantabria), Aitor Jiménez (País Vasco) y Alberto Ruiz (Castilla León)

La organización de la Olimpiada ha sido excelente, tanto desde el punto de vista académico como cultural. El éxito se ha debido fundamentalmente a la dedicación y profesionalidad del comité académico entre los que se encontraban, además de profesores del comité organizador portugués presidido por José An-

Medalla de la OIAB con el logo del evento.



La delegación española y sus medallas: Aitor Jiménez, Medalla de Bronce; Laura Cabo, Medalla de Plata; Carmen Díaz (Delegada OEB); Laura González, Medalla Bronce, y Alberto Ruiz, Medalla Plata, y María José Lorente (Delegada OEB).

tonio Matos Pereira, otros de la Universidad de Lisboa, encargados de elaborar las pruebas teóricas y prácticas.

La VI OIAB-Portugal se inició con el acto de apertura en el Teatro Gil Vicente de Cascais. En esta ceremonia, las delegaciones son presentadas y recibidas oficialmente por las autoridades y, tanto los estudiantes como los profesores que forman parte del jurad, realizan el juramento de actuar con ética, responsabilidad y honestidad para garantizar el éxito, en todos los aspectos de la Olimpiada.

La prueba contiene dos partes: teoría y prácticas. Ambas se desarrollan individualmente. En la parte teórica se realizaron dos exámenes tipo test, de 120 min de duración cada uno. En la parte práctica los alumnos se enfrentaron al desarrollo de tres prácticas de laboratorio sobre Biodiversidad y Conservación; Ecología y Medio Ambiente; y Genética y Evolución.

Además, de las pruebas de la Olimpiada, los estudiantes tuvieron la oportunidad de participar en grupos multinacionales en un Rally con actividades de campo y deportivas en el Campo Base Pedra Amarela, donde una de las pruebas consistió en eliminar las plantas invasoras de una zona. Los organizadores prepararon actividades culturales y de tiempo libre variadas: visita a Sintra y a Lisboa, paseo

en barco y visualización de delfines, y otras de gran interés, que permitieron a los participantes establecer lazos y relaciones de amistad entre ellos y conocer la cultura del país sede.

Finalmente, uno de los momentos más emocionantes para los estudiantes fue el acto de entrega de premios de la VI OEB que se realizó en la Casa das Histórias Paula Rego en Cascais, en el que, expectantes, esperaban escuchar su nombre para subir al estrado. Y todos los estudiantes españoles obtuvieron medalla:

Cabe destacar que los estudiantes que cada año representan a España, tanto en la Olimpiada Internacional (IBO) como en la Olimpiada Iberoamericana (OIAB) realizan un curso de preparación en el CIMA de Navarra de tan sólo una semana de duración, a diferencia de los estudiantes de otros países que en muchas ocasiones reciben una preparación más extensa.

Por tanto el éxito obtenido por los estudiantes en cada edición de la OIAB es atribuible en un alto grado a sus propios méritos y a la formación que han recibido por sus profesores durante el bachillerato. Sirva este comentario para felicitar expresamente al conjunto de profesores de bachillerato que enseñan biología a nuestros jóvenes, desarrollan su espíritu crítico, forman en ciencia y contribuyen a su formación como ciudadanos. •

Olimpiadas Internacionales

La delegación española logró en la XXIII edición de la Olimpiada Internacional de Biología dos Diplomas de Mérito.



La delegación española a la IBO 2012 posa para el recuerdo.

Tras la Olimpiada nacional del mes de abril de 2012 quedaron seleccionados para representar a España en la Internacional Biology Olympiad (IBO) 2012 José Carlos Dorado Fajardo (sevillano), Francisco Cárceles Moreno (murciano), Fernando Senovilla Sáenz (cántabro) y David Benito Merino (burgalés). Fran y Fernando lograron los reconocimientos antes citados.

Los cuatro se prepararon intensamente en instalaciones de la Universidad de Navarra y en el CIMA bajo la dirección de Javier Fernández-Portal representante de España en la IBO. A Singapur acompañaron a los cuatro alumnos D. José Luis Barba Gutiérrez, Presidente de la OEB, D. Javier Fdez-Portal, D. Álvaro Lafuente y D^a Elena González.

El proyecto de la Olimpiada en España contó este año con el respaldo logístico y/o económico del Ministerio de Ciencia e Innovación, la Facultad de Ciencias y Centro de Investigación Médica Aplicada (CIMA) de la Universidad de Navarra y la Agencia Canaria de Investigación.

Además tuvimos el honor de contar en las ceremonias de inauguración o clausura con la presencia del Presidente de Singapur, algunos ministros, así como con la del Embajador de España en este país. Tras la participación en Singapur, el siguiente reto fue la Olimpiada Iberoamericana de Biología que se celebró en Portugal. •



Tripanosomas Africanos: una estrategia de adaptación evolutiva en el mundo de los parásitos

Las relaciones entre hospedadores y parásitos son muy antiguas, de manera que unos y otros han ido adaptándose a lo largo de la evolución hasta mantener casi, casi una relación de equilibrio.



Dra. Consuelo Giménez Pardo

Profesora Titular de Parasitología Departamento de Ciencias Biomédicas I Universidad de Alcalá

Relación que ha ido variando según los modos de transmisión y la tasa de reproducción parasitaria hacia una menor virulencia respecto a los hospedadores.

Inicialmente, los parásitos fueron organismos de vida libre que en un momento determinado pasaron a la vida parásita, para lo cual fue necesario un proceso de preadaptación. De hecho, en algún momento tuvo que existir una coincidencia ecológica entre hospedador y parásitos, tuvo que haber una capacidad de colonizar y tuvo que existir una inocuidad relativa en los primeros estadios de evolución. Pero también hubo de existir un proceso de adaptación a sus hospedadores, i) morfológico, ii) etológico, a nivel de adaptación a las costumbres de los hospedadores y ii) fisiológico-bioquímico, en cuanto a variaciones relacionadas con la reproducción, modificando las estrategias reproductivas, las glándulas enzimáticas, las sustancias anticoagulantes, la alteración del metabolismo y modificando los mecanismos de evasión de la respuesta inmunitaria.

Son múltiples las estrategias de evasión de la respuesta inmunitaria que han adoptado los parásitos a lo largo del tiempo. Así por ejemplo está el utilizar sitios inmunológicamente privilegiados (como es el caso de *Toxoplasma* sp, *Leishmania* spp, o del metazoosoma nematodo *Trichinella spiralis*), deprimir la inmunocompetencia del

hospedador (como ocurre con los casos de malaria crónica en una población), decantarse por los procesos de inhibición metabólica

(hipobiósisis o reposo metabólico) como ocurre con *Trypanosoma cruzi*, o *Plasmodium* sp; ser capaces de imitar los antígenos del hospedador (mimetismo molecular) como hacen algunos parásitos (*Schistosoma* sp o *Ascaris* sp) y los cambios producidos en la variación antigénica en el curso de una infección, como ocurre con la variación de la cubierta glicoproteica de *Trypanosoma* spp.

En este sentido, *Trypanosoma brucei* es el agente causante de la tripanosomiasis africana conocida como *enfermedad del sueño* en humanos y *nagana* en ganado, una voz zulú que significa «estar deprimido». Es un protozoo muy activo que se desplaza por el torrente circulatorio gracias a una membrana ondulante y a un flagelo. Los tripanosomas africanos que afectan al hombre son dos: *Trypanosoma (Trypanozoon.) brucei rhodesiense* (Oeste de África) y *Trypanosoma (Trypanozoon.) brucei gambiense* (Este de África). *Trypanosoma brucei gambiense* causa el 95% de los casos de enfermedad del sueño notificados.



Figura 1. Trypanosoma spp.

La transmisión de la tripanosomiasis se realiza por la mosca tsé-tsé (*Glossina* spp)

la cual requiere las condiciones de calor y humedad que proporciona el trópico africano. Son moscas que se desplazan en función de los movimientos de los animales (vuelan en enjambres sobre las manadas de animales, por lo que es un vector muy eficaz para el tripanosoma), las migraciones humanas y el cambio climático, localizando a sus presas a través del olfato. Son moscas que infestan unos 10×10^6 km². Ambos, macho y hembra, se alimentan enteramente de sangre y una vez se infectan permanecen como



Atrapanando moscas del sueño en Tambura, Sudán en los años noventa. American Journal of Public Health

vectores de transmisión durante toda su vida (3 meses). Las personas que están más expuestas al contacto con la mosca tsé-tsé y, por consiguiente, a contraer la enfermedad son los habitantes de zonas rurales que se dedican a la agricultura, la pesca, la ganadería o la caza.



Figura 2. Mosca tsé-tsé

Trypanosoma brucei produce en el ser humano la enfermedad del sueño, una enfermedad que afecta a 60 millones de personas.

La OMS (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs259/es/index.html>) sitúa el número de casos anuales humanos en 30.000 y su distribución se localiza en el continente africano entre 14° N y 20° S. La enfermedad del sueño solo ocurre en 36 países del África subsahariana donde existe la mosca tse-tsé que puede transmitirla, aunque la distribución parece que ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo. De hecho en los 10 años últimos, más del 70% de los casos notificados ocurrieron en la República Democrática del Congo. Sin embargo, las notificaciones a los servicios de vigilancia epidemiológica de los diferentes países africanos afectados no se realizan de manera homogénea y es difícil evaluar la situación exacta en algunas zonas, a causa de la inestabilidad social o de la dificultad de acceso.

La enfermedad del sueño pertenece al grupo de las llamadas "enfermedades desatendidas" un grupo amplio de enfermedades que "tan solo" afectan a cerca de 1.000 millones de personas que proceden de las poblaciones pobres, residentes en zonas de clima tropical y subtropical. Muchas de éstas enfermedades se localizan en una misma región geográfica y más del 70% de los países y territorios afectados por estas enfermedades tienen economías de ingresos bajos o medios-bajos. En la mayoría de los casos reciben poca atención porque los afectados carecen de influencia política, pero también porque no existen estadísticas fiables, lo que dificulta el problema. Otras causas tienen que ver con el desplazamiento de grupos humanos, las guerras y la pobreza, así como la debilidad o inexistencia de los sistemas de salud.

La enfermedad del sueño cursa en un inicio con síntomas inespecíficos: fiebre (fiebres intermitentes que coinciden con un alto número



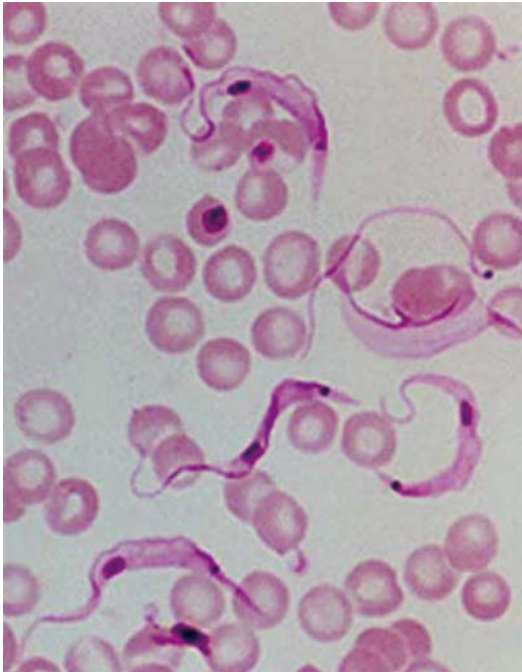
Síntomas de la Enfermedad del Sueño.



Médicos Sin Fronteras (MSF) sobre Diagnóstico de la Enfermedad del Sueño.

de parásitos en sangre), dolor de cabeza, hipertrofia de los ganglios linfáticos, dolor en las articulaciones de manera que cuando los parásitos atraviesan la barrera hematoencefálica e invaden el líquido cefalorraquídeo da comienzo la fase neurológica de la enfermedad con una sintomatología que incluye dolores de cabeza, confusión, alteraciones en el ciclo del sueño y finalmente coma cerebral. La enfermedad del sueño es siempre fatal si no se trata.

Siendo una antropozoonosis, el contacto con el hombre pudo producirse hace 1,8 millones de años, momento en el que los homínidos pasaron del bosque a las sabanas abiertas de África Oriental y contactaron con las manadas de herbívoros salvajes que pastaban por allí. Posiblemente fueron picados con cierta frecuencia por la mosca tsé-tsé e infectados con *Trypanosoma brucei*. Cuando las habilidades cazadoras mejoraron y el contacto con la fauna salvaje aumentó, también aumentaron las exposiciones a las picaduras de la mosca y el contacto con el tripanosoma. Pudo ocurrir, en algún momento, una mutación casual que le permitiera vencer la resistencia inmunitaria y que ofreciera al nuevo *T. brucei* la posibilidad de sobrevivir en humanos. Muchos autores proponen que el foco principal de *Trypanosoma* spp que se da actualmente en África Oriental probablemente ya afectaba a las tribus cazadoras-recolectoras de hace 50.000 años. El estudio molecular del ADN de otros tripanosomas, como *Trypanosoma cruzi* (Chagas: enfermedad silenciosa, desatendida y zol-



vidada?, BIÓLOGOS, 2008, 18:29-31), revelan la existencia de un ADN antecesor común con los *Trypanosoma brucei* de África. Este antecesor vivió hace 100 millones de años en Gondwana, cuando África estaba unida a América del Sur.

Pero ¿Cómo ha conseguido evolucionar junto a su hospedador a lo largo del tiempo? ¿Qué mecanismos ha utilizado para poder subsistir en un medio tan hostil, como es el estar expuesto de manera permanente al sistema inmunitario?

En ese proceso de coevolución, coadaptación y coadaptación, a lo largo de la evolución, los tripanosomas han desarrollado un mecanismo muy curioso y que es el de poseer una cubierta glicoproteica variante de superficie (VSG), altamente variable. Su función para el parásito es doble ya que, por un lado, actúa como una barrera física capaz de bloquear el reconocimiento de la célula por el sistema inmune específico del hospedador y por otra, le hace disponer de una superficie variable que permite la variación y adaptación específica para evitar al sistema inmunitario. Esta cubierta la codifican cientos de copias de un gen en el genoma. Hoy conocemos mucho de este parásito porque su genoma ya ha sido secuenciado (está disponible en www.genedb.org) y sabemos que ésta glicoproteína consta de un dominio terminal N muy variable (de alrededor de 300 a 350 aminoácidos) y un dominio terminal C más conservado (de unos 100 aminoácidos). El genoma de *Trypanosoma* spp contiene múltiples copias del gen que codifica las VSG. Se calcula que hasta un 10% del genoma *T. brucei* podría estar compuesto por genes o pseudogenes VSG.

El éxito evolutivo de *Trypanosoma brucei* tiene que ver con una compleja estrategia de supervivencia mediada por cambios consecutivos en la expresión de uno, de entre mil genes distintos, de la Glicoproteína Variable de Superficie (VSG). De entre todo este repertorio de genes sólo se expresa un tipo de VSG en un

momento dado y, una vez que un gen de la glicoproteína se expresa, se mantiene así durante muchas generaciones lo que resulta la expresión de un único tipo de VSG en la superficie del parásito. Es lo que le permite sobrevivir en el torrente sanguíneo y tardar más tiempo en ser reconocido por el sistema inmunitario presentándose, con cada cambio de cubierta ante él, como si fuera una infección diferente cada vez. De hecho un *Trypanosoma* que exprese una VSG alternativa hará que ésta sea fuertemente seleccionada y repoblará la infección.

Una estrategia más de las que existen en la Naturaleza y que algunos organismos han adoptado para sobrevivir como especie.

Los avances en investigaciones sobre la biología molecular y celular, de éste y otros organismos, son claves a la hora de comprender los mecanismos de evasión que un organismo patógeno es capaz de desarrollar a lo largo de la evolución para evadir la respuesta inmunitaria de un hospedador. Ante nosotros se abre un campo maravilloso de estudio y conocimiento sobre los procesos biológicos de estos organismos y de su potencial utilización en la investigación de determinadas proteínas capaces de actuar como blancos de acción con el fin de poder utilizarlas en la generación de nuevos métodos de diagnóstico más rápidos y sensibles, en la síntesis de nuevos fármacos o en la generación de vacunas, potenciales y efectivas. El estudio y la investigación de todos los "secretos" que aún esconde, nos haría posible, en el mundo desarrollado, mantener o incluso incrementar la investigación, básica y aplicada, sobre las enfermedades tropicales, con el fin de buscar soluciones a enfermedades que existen aún en el siglo XXI, muchas de las cuales están asociadas a la pobreza. El diagnóstico precoz antes de la etapa neural evitaría tratamientos complicados, difíciles y peligrosos. El acceso a los tratamientos con alianzas público-privadas con empresas farmacéuticas (desde 2000 y 2001 y renovado en 2011, la OMS/Aventis Pharma (actualmente llamada Sanofi-Aventis) y Bayer HealthCare), es básico para suministrar de manera gratuita medicamentos con el fin de tratar a los enfermos de los países donde la enfermedad es endémica. La reducción del número de casos de enfermedad del sueño ha alentado a otros a respaldar el esfuerzo inicial de la OMS con miras a eliminar la enfermedad como un problema de salud pública. Es un deber que tenemos con los países en vías de desarrollo. •



El COBCM, con su blog, en Twitter y Facebook, con intensa actividad

Nuestro blog continúa con su dinamismo publicando noticias y sucesos estimulantes del mundo de la Biología.

En Twitter, el hashtag @cobcm, tuvo en el último trimestre 2.639 mensajes.

Más importante, quizás, el gran aumento en el número de seguidores, de 1.427 a 4.133 en el último trimestre esto es casi 300 % más.

Nuestra "ventana" al mundo a través de Facebook, (<http://www.facebook.com/COBCM>) ya cuenta con 578 "Me Gusta".



observadores del mar

Observadores del mar

A pesar de los más de 25 de siglos de navegación y exploración, los océanos, que ocupan unos 370 millones de km² y representan los 2/3 de la superficie de nuestro planeta, son prácticamente unos desconocidos para la ciencia.

Por eso, el Instituto de Ciencias del Mar del CSIC ha puesto en marcha un espacio web que invita a la colaboración ciudadana. "Observadores de del mar" (<http://www.observadoresdelmar.es>) pretende ser el lugar de recogida de las observaciones y avistamientos que los amantes del mar. El objetivo es crear una gran base de datos con información útil, tanto para el conocimiento de la fauna y flora marinas (distribución, abundancia, aparición de especies 'raras' o invasoras, etc.), como para saber qué pasa en el mar (contaminación superficial y del fondo). "Tus experiencia y tus observaciones pueden ser muy útiles para el avance del conocimiento del mar", aseguran los científicos promotores de este proyecto de ciencia ciudadana.



Cajal: "La emoción enciende la máquina cerebral"

Santiago Ramón y Cajal, además de desarrollar la teoría de la neurona e investigar intensamente toda su vida, fue un prolífico autor de libros, entre ellos "Reglas y consejos sobre investigación científica". En él dedica un capítulo a "Lo que debe saber el aficionado a la investigación biológica" que incluye frases geniales como estas:

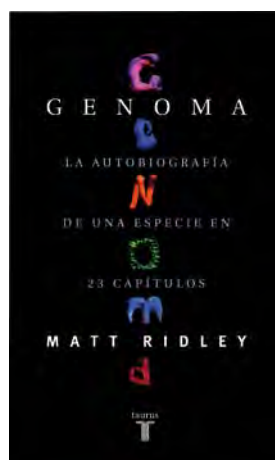
"Cuando la ciencia llegue a la suma perfección, cada fenómeno recibirá el nombre que le corresponda, establecidas al fin sus profundas relaciones con las verdades generales.

Bajo este aspecto resulta muy expresiva la conocida frase de Mach: 'Una palabra bien elegida puede economizar cantidad enorme de pensamiento'. Porque nombrar es clasificar, es establecer filiaciones ideales, relaciones de analogía entre fenómenos poco conocidos y una noción o principio general, donde se hallan latentes, como el árbol en su germen."

"Si la vida de un hombre basta para saber algo de todas las disciplinas humanas, apenas es suficiente para dominar hasta el detalle una o dos de ellas."

"La emoción enciende la máquina cerebral, que adquiere por ella el calor necesario para la forja de intuiciones afortunadas y de hipótesis plausibles."

"En la Ciencia, como en la lotería, la suerte favorece comúnmente al que juega más, es decir, al que, a la manera de protagonista del cuento, remueve continuamente la tierra del jardín". •



Lecturas recomendadas

Nuestro Blog ha recomendado lecturas de divulgación de biología, sobre la base de recomendaciones de los seguidores de nuestra cuenta en Twitter (@cobcm). Las más "votadas" por su especial interés son las que mostramos a continuación en esta lista (#biolecturas)

- "La sonrisa del flamenco", de Stephen J. Gould.
- "Justicia Salvaje: la vida moral de los animales", de Marc Bekoff.
- "Los genes que comemos", de Daniel Ramón Vidal.
- "Genoma: la autobiografía de una especie en 23 capítulos", de Matt Ridley.
- "La edad de la empatía", de Frans de Waal.
- "Una breve historia de casi todo", de Bill Bryson.
- "The optimism bias" (El sesgo del optimismo) de Tali Sharot.
- "Genes, pueblos y lenguas", de L.L. Cavalli-Sforza.
- "El Relojero Ciego", de Richard Dawkins.
- "¿Que es la vida?", de E. Schroedinger.
- "Mala ciencia", de Ben Goldacre.

Noticias

Estudio sobre la nutria paleártica

A iniciativa del **Grupo Nutria-SECEM** (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos, www.secem.es) se está llevando a cabo un estudio sobre mortalidad y estado de las poblaciones de Nutria paleártica (*Lutra lutra* L. 1758), que se desea extender a Madrid. La información es especialmente importante si se trata de hembras con 1-4 crías (Nutria) y con 1-10 crías (visones). También se consideran datos



de huellas que indiquen el avistamiento de un adulto (hembra) y una o varias crías. Esta especie se distingue de otros mustélidos acuáticos, como visones, por su mayor tamaño corporal (adultos: 75 cm en machos y 71 cm hembras), y una natación con el cuerpo sumergido y sólo la cabeza fuera del agua. Fichas para comunicar los avistamientos se pueden solicitar a Jorge G. Casanovas, jgcasanovas@gmail.com La información

se recibe en el grupo nutria-SECEM: gruponutria@gmail.com. También, a través de Facebook y Twitter (@gruponutria). Jordi Ruiz-Olmo y Francesc Mañas han estado recogiendo mucha información de este tipo en Aragón, Cataluña y Valencia.

Se procura ampliar el estudio a toda España para lo que se agradece la colaboración de biólogos de Madrid y centro de la península ibérica.

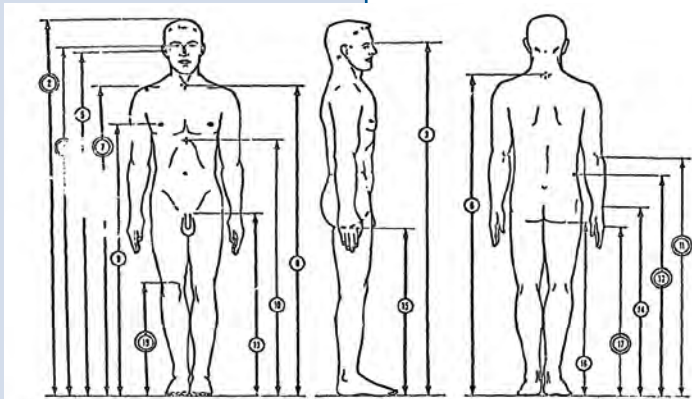
Proyecto EPINUT : Actividad física, Alimentación y Antropometría (A³)

El COBCM va a colaborar en el *Proyecto EPINUT para escolares: Actividad física, Alimentación y Antropometría (A³)* promovido por el grupo EPINUT y organizado por el Colegio de

Doctores y Licenciados (CDL). En esta actividad podrán matricularse los docentes de Primaria, Secundaria y Bachillerato de centros públicos, privados o concertados de la Comunidad de Madrid.

Entre los objetivos: * Realizar una investigación dentro del aula, en la que estén implicados los docentes y el alumnado. * Formar con los participantes, ponentes y tutores, un equipo de trabajo vinculado al grupo de investigación EPINUT nº 920325 de la Universidad Complutense de Madrid. * Enseñar al profesorado los métodos antropométricos (directos y derivados) utilizados para conocer el nivel de crecimiento de los escolares. Fechas previstas: 4 y 5 de febrero, 9,10 y 11 de abril de 2013. Horario de 16,30 a 20,30.

Precio: Colegiados 40 €; No colegiados 60 €. Información <http://www.a-cubo.xtrweb.com/>



José R. Regueiro,
Presidente de la SEI

José R. Regueiro, Presidente de la Sociedad Española de Inmunología

En septiembre pasado, José R. Regueiro fue elegido como presidente de la Sociedad Española de Inmunología. Miembro del COBCM, Regueiro es Doctor en Biología, especializado en Inmunología y, actualmente, se desempeña como Director del Departamento de Microbiología I de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

En su extenso programa de gestión, Regueiro pon-

drá acento en la coordinación profesional de los grupos que actúan en la sanidad y el desarrollo asistencial. Promoverá la creación de un grupo temático de Inmunología veterinaria. Se propone potenciar la implantación de postgrados en Inmunología, especialmente con carácter internacional. También potenciará el alcance de la revista de ese sector, "Inmunología" (www.elsevier.es/inmunologia) y del sitio web de la Sociedad.

Las Olimpiadas de Biología junto a 6 premios Nóbel

Gerard Cobut, Secretario de la Olimpiada Internacional de Biología (IBO) y Javier Fernandez-Portal, Delegado de la Olimpiada Española de Biología en Madrid y representante ante la IBO, participaron en los talleres temáticos del Congreso Internacional de Bioquímica y Biología Molecular.

Representando a la Olimpiada Española de Biología, Fernández-Portal destacó la importancia de enseñar la ciencia de forma práctica y la conveniencia de enseñar el método por el que la ciencia llega a la verdad y, por tanto, hasta dónde puede llegar. Fernández-Portal informó, también, sobre iniciativas que la OEB está desarrollando en la International Biology Olympiad, referentes a estudios de contenidos entre diferentes países y a modos de enseñar.

Seis premios nóbel de Química o Medicina participarán en el congreso celebrado en Sevilla en setiembre pasado y que fue organizado por la Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular.



WEB OF KNOWLEDGE

UNA SOLUCIÓN VERSÁTIL PARA LA GESTIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO QUE DA RESPUESTA A LAS CAMBIANTES NECESIDADES DE SU COMUNIDAD INVESTIGADORA

Portal Web de la Federación Española de Ciencia y Tecnología

Este nuevo portal está dedicado a la Web of Knowledge (WOK), que contiene toda la información sobre esta base de datos. En www.accesowok.fecyt.es, se puede consultar la cobertura y condiciones de la licencia, así como los diferentes servicios que ofrece. Entre ellos: Información sobre las funcionalidades y contenido de la WOK, configuración de los gestores de referencias, etc. Recomendaciones de uso como la normalización de autores e instituciones identificar correctamente las publicaciones. Organización de formación presencial y online, calendarios, documentación y contenido de la misma. Atención al usuario a través de infowok@fecyt.es para resolver dudas y las dificultades que se puedan encontrar en el uso de WOK, al igual que un módulo de FAQ.

Adolescentes, biólogos en potencia, brillan en el Certamen Jóvenes Investigadores 2012

Realizado a comienzos de octubre, este certamen tuvo lugar en Mollina (Málaga) y contó con la participación, entre otros, de un grupo de jóvenes de entre 15 y 20 años del centro educativo Retamar Madrid coordinado por Javier Fernández-Portal, miembro del comité de las Olimpiadas de Biología. Estos jóvenes presentaron el trabajo "La energía del futuro, pilas microbianas". Sus integrantes, Álvaro Mingote, Jaime Fernández de Santaella y Gonzalo Maortua explicaron que, con su pila, se obtiene electricidad únicamente con barro donde hay unas bacterias capaces de producir desechos a partir de los cuales se obtiene electricidad y, siempre que tengan comida, se genera esa energía de manera ilimitada. Este certamen que organiza

el Injuve junto con el Ministerio de Educación tiene como objetivo «despertar vocaciones investigadoras en los jóvenes», asegura el jefe del Área de Creación del Injuve, José Luis Navas.



Biólogos del CNIC "Carlos III" reprograman células adultas como células embrionarias pluripotentes

Los revolucionarios hallazgos de John Gurdon y Shinya Yamanaka, Premios Nobel 2012 de Medicina y Fisiología se emplean en el programa coordinado por el Doctor en Biología Miguel Manzanares para desarrollar distintos tejidos y comprender mejor y curar enfermedades de tipo genético.

Recientemente, el Premio Nobel de Medicina y Fisiología 2012 fue otorgado a los científicos John Gurdon, británico y Shinya Yamanaka, japonés, por el descubrimiento de que las células adultas especializadas pueden ser reprogramadas para "retornar" a un estado embrionario pluripotencial, tras lo cual pueden ser desarrolladas como distintos tejidos del cuerpo. Sus hallazgos han revolucionado la biología y la medicina. Gurdon descubrió en 1962 que la especialización de las células podía ser reversible. Siguiendo los conceptos descritos por Gurdon, Yamanaka descubrió en 2006 cómo podían reprogramarse las células adultas de ratón para transformarlas en células madre embrionarias y, a partir de allí, guiarlas hacia un nuevo destino.

Desde entonces, cientos de laboratorios alrededor del mundo han estado trabajando en este campo para reprogramar células adultas y guiar su destino hacia determinados tipos de tejidos, buscando la cura de enfermedades, la reparación de distintos órganos y para entender mejor los procesos que intervienen en las mismas.

España trabaja intensamente en este campo y, en el área cardiovascular, lo hace a todo ritmo el Departamento de Desarrollo y Reparación Cardiovascular del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC). Para conocer el alcance exacto y lo que permitirán llevar a cabo los descubrimientos de Gurdon y Yamanaka entrevistamos al Doctor en Biología por la Universidad Autónoma de Madrid, Miguel Manzanares, coordinador del Programa de Células Troncales dentro del departamento mencionado. Estos fueron sus comentarios:

"Hasta los experimentos de Yamanaka se consideraba inevitable que, una vez que una célula entraba en un programa de diferenciación, por ejemplo, como tejido muscular del corazón, o como neurona, ese era un camino de un solo sentido. Lo que Yamanaka consiguió fue cambiar el destino de una célula. Para ello, Yamanaka hizo un selección de genes que, potencialmente, podían propiciar ese proceso y los insertó en la célula que se quería hacer «retroceder» al estado de pluripotencia. Probó con un paquete de 24 genes o factores, todos juntos para empezar, y ver si conseguía ese tipo de célula. Comprobó que lo conseguía pero con muy poca eficiencia".

Estas células eran lo que se denomina MEF o fibroblasto embrionario, una célula todavía de embrión pero ya diferenciada. Veía que, con ciertas condiciones de cultivo conseguía alguna célula embrionaria pluripotente. A conti-



cnic



Miguel Manzanares, es coordinador del Programa de Células Troncales del Departamento de Desarrollo y Reparación Cardiovascular del CNIC y trabaja en la reprogramación de células adultas.

nuación fue reduciendo el número de factores para ver cual era el mínimo número necesario. Llegó, así, a definir cuatro factores determinantes del proceso de «reprogramación».

Ese fue su gran hallazgo. Nadie esperaba que se pudiera conseguir de una manera tan sencilla, que simplemente forzando la expresión de cuatro genes se lograra revertir el proceso. Acto seguido probó esto mismo con células adultas y también consiguió el mismo resultado.

Esto llevó a que otros grupos hicieran sus propias experimentos con células de distinta procedencia, inclusive de humanos y, aunque el cóctel de factores pudiese funcionar con algún cambio, esencialmente, se conseguía lo mismo. Así fue que Yamanaka presentó sus trabajos en 2006. Estas herramientas encontradas por Yamanaka nos posibilitan, hoy en día, conseguir células madres de organismos diversos y también, poder tomar una célula determinada, llevarla al estado embrionario y después, diferenciarla para llevarlas a otro estado diferente.

¿Qué se está haciendo actualmente en el CNIC en este nuevo campo de investigación?

En el departamento de Desarrollo y Reparación Cardiovascular del CNIC lo que estamos haciendo es entender como se forma el corazón durante el desarrollo y luego, con ese tipo de conocimiento comprender distintos mecanismos para arreglarlo. Para eso es importante esta idea de que se puede cambiar el destino de una célula.

En nuestro programa estamos utilizando el mismo abordaje de la reprogramación celular con células de ratón y cerdos. Los cerdos son un modelo muy importante para estudiar las enfermedades cardiovasculares. Ha sido este un modelo clásico, casi anatómico de cirugía porque por tamaño e hidrodinámica se parece al del ser humano. Por eso ha sido ver si se podían generar este tipo de células en el laboratorio para poder trabajar con ellas. Es que, tradicionalmente, por ejemplo, del cerdo no había sido posible conseguir células madres embrionarias para poder trabajar con ellas.

¿Qué tipo de trabajo se realizan en los laboratorios?

Hay varios grupos trabajando con un modelo de ratón. A veces es más sencillo tener un modelo de ratón ya establecido en el laborato-

rio y, en vez de derivar células madre embrionarias de ese ratón, coger una célula cualquiera de la piel, por ejemplo, y usando este cóctel de Yamanaka, volver a esas células al estado embrionario.

Y luego, también, teniendo células embrionarias en cultivo, diferenciarlas usando otras condiciones de cultivo, agregando factores de crecimiento específicos, dirigiéndolas por ejemplo hacia un destino específico en la placa de cultivo. También es posible partiendo de una cé-



Sir John Gurdon, Premio Nobel, 2012, sentó las bases para la reprogramación de células adultas en células madre embrionarias.

Gurdon esperó 44 años

El Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2012 se otorgó a dos investigadores de épocas diferentes John Gurdon y Shinya Yamanaka. Sin embargo aparecen asociados por las células madre. Entre ambos han establecido las bases de una nueva medicina regenerativa. John Gurdon, de la Universidad de Cambridge nació en 1933, se educó en el prestigioso colegio Eton y obtuvo un doctorado en zoología en Oxford. La mayor parte de su carrera la realizó en la Universidad de Cambridge. Pasó por el departamento de Biología Molecular(1971-1983) y, desde 1983, se encuentra en el departamento de zoología. Las herramientas y técnicas que empleó Gurdon desde finales de los años cincuenta y en los años sesenta para la transferencia del núcleo de células son todavía utilizados hoy en día. Fue Shinya Yamanaka, 44 años después de la clonación de un renacuajo lograda por Gurdon en 1962 a partir de células adultas de rana, el que explicó, en 2006, lo que entonces no pudo hacer el científico británico: cómo se había podido reprogramar células adultas, devolverlas a estado embrionarios y dirigiéndolas hacia un tipo distinto de tejido. El socio japonés valorizó el trabajo pionero de Gurdon.

lula de piel, volverla a su estado embrionario y luego diferenciarla hacia el destino que quieras estudiar.

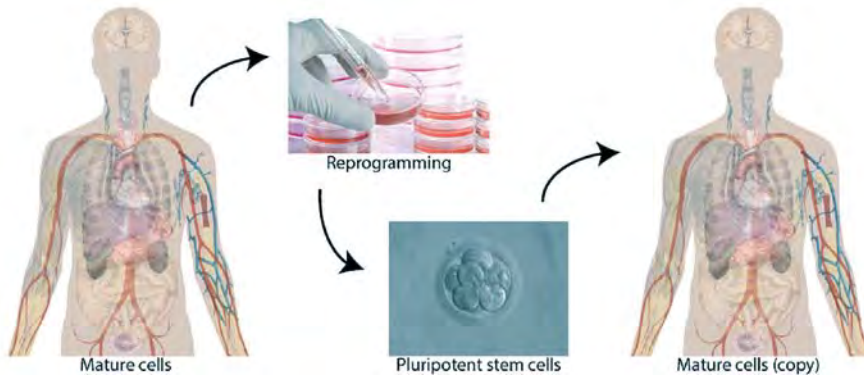
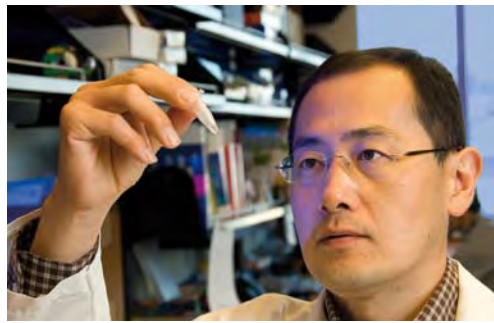
¿Por ejemplo, como tejido cardíaco?

Partimos de un modelo de células en cultivo que van a tener los componentes genéticos asociados a una enfermedad. Entonces, una vez que hemos conseguido esta célula ya la hacemos pluripotente y la diferenciarla como cardiomiocito, podemos investigar y ver como responde este cardiomiocito en sus características de contractilidad, manejo de calcio, respuesta a distintos medicamentos, en un grupo de pacientes que tengan por ejemplo algún tipo de enfermedad cardíaca. Esto abre todas las posibilidades de estudiar la enfermedad humana en este modelo, un modelo de cultivo.

¿Todavía se está lejos de aplicaciones prácticas?

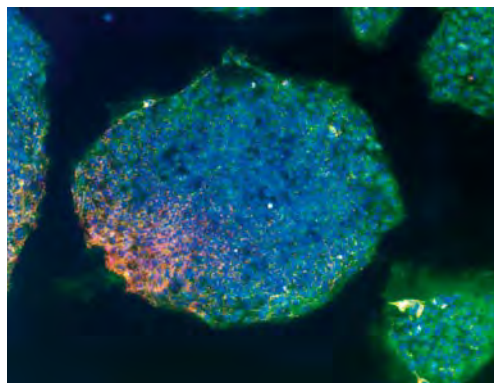


Shinya Yamanaka comparte el Nobel por haber conseguido demostrar en la práctica los postulados Gurdon.



Secuencia de cómo podría utilizarse lo descubierto en humanos: se toman células adultas del paciente, se reprograman para convertirlas en células madre pluripotentes y se guían para convertirla en un tipo de tejido específico y se insertan de alguna manera en el individuo.

Las investigaciones para reprogramar células adultas para hacerlas retroceder a su estado de células madre embrionarias han revolucionado la genética.



Trabajamos en líneas muy diversas. El objetivo del Instituto es entender y después combatir la enfermedad cardiovascular. La idea es tener grupos que hagan una investigación más básica. A mí no me gusta mucho esa diferenciación entre investigación básica e investigación aplicada, pero si investigación sobre modelos moleculares, junto a otros investigadores que trabajan sobre modelos más clínicos, más enfocados directamente hacia la enfermedad.

Se comenta que una aplicación efectiva de los descubrimientos de Gurdon-Yamanaka se demora por el riesgo de efectos secundarios, como tumores, entre otros.

Eso siempre es una posibilidad. Porque hay unos tumores ya muy conocidos, denominados teratocarcinomas, que están formados por células embrionarias que están fuera de sitio.

Aunque a las células embrionarias uno puede, con las condiciones del cultivo, dirigirlas hacia un específico tipo celular nunca es este un proceso 100% eficiente. Luego, es también difícil saber el estado real de esa célula. Se puede tener una serie de características, digamos, por ejemplo, de cardiomiocito, pero igual puede tener otras características que no se han advertido. Por el momento, hay riesgos porque entramos en un territorio desconocido. Por el momento, estamos relativamente lejos de la terapia celular. Y cuando haya alguna aplicación en humanos se tendrá en cuenta, como es normal en este tipo de situaciones, la relación riesgos-beneficios. Lo más útil del hallazgo propiciado por Gurdon y desarrollado por Yamanaka ha sido poder entender cual es el destino de una célula y poderlo cambiar más que inmediatamente disponer de una herramienta directamente aplicable en terapias.

¿Cómo podía ser una aplicación en el campo del corazón?

Cuando se avance algo más, las terapias regenerativas serán una combinación del empleo de este tipo de células como también con nuevos materiales, por ejemplo, para infartos de miocardio. No se tratará, en principio de inyectar directamente estas células en el corazón infartado, pero quizás se cree una especie de malla de algún tipo de material bioactivo donde se siembren estas células y se dejen crecer para crear una especie de parche natural de tejido. Algo así se podría hacer. Con células de origen humano la aplicación es incipiente porque hay temas éticos y regulaciones que tener en cuenta. Esto no es tan fácil como que se pueden coger células de cada uno y reprogramarlas sin más. En este aspecto, para ello existen comités éticos en el instituto y también los hay a nivel nacional. Hay que saber por donde se anda. De lo que no nos cabe duda es que esta técnica de reprogramación celular será empleada como una herramienta más en muchos tipos de trabajo en los laboratorios, para poder llegar a entender mejor las bases moleculares de la enfermedad humana, y así desarrollar nuevas terapias. •

Entrevista: Orlando Ríos

Los Nacionalismos en la Actividad Científica

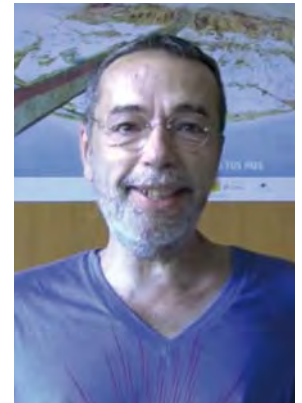
Vivimos tiempos turbulentos tanto en lo socioeconómico como en lo social. Cabría recordar que las dos guerras mundiales acaecidas en el siglo XX fueron fruto de disputas nacionalistas entre diferentes Estados. El ser humano es territorial por sus genes y sus memes. Y así, a menudo, el sentido de pertenencia a una cultura y territorio obnubila las mentes y actitudes colectivas. Razón contra pasión. Un ejemplo. Poco antes y después de la conflagración de 1914, algunas de las mentes más iluminadas de la época, como Bertrand Russell, Alfred North Whitehead y Ludwig Wittgenstein acometieron la apasionante tarea de intentar reducir la ciencia a los dictados de la lógica. El primero terminó en la cárcel por pacifista, el segundo apoyó el alistamiento de su hijo en el ejército norteamericano, muriendo en el conflicto. Por su parte Wittgenstein se alistó en las huestes del Káiser. A la postre, la lógica de estos tres gigantes saltó por los aires. Al

parecer no se puede luchar contra natura. Sus seguidores, enrolados pocos años después en el denominado *Círculo de Viena*, continuaron la labor de buscar una concepción científica del mundo hasta que estalló la II guerra Mundial. La diáspora fue atroz, abundando los que tuvieron que exiliarse de sus patrias por razones ideológicas o raciales, como Karl Popper e Imre Lakatos, entre otros muchos. Nada ha cambiado desde entonces.

Si leo sobre la historia de la ciencia en diferentes disciplinas científicas relacionadas con los recursos naturales, la mayor parte de los héroes encumbrados en sus objetivas obras, pertenecen a los países de los autores de tales monografías, soslayando o subestimando a los restantes. He sido representante del Estado Español, durante casi dos decenios en foros internacionales. Os puedo asegurar que la razón

casi siempre termina perdiendo ante la pasión y/o la fuerza.

Cuando se analiza un mundo tan aséptico como debería ser el de la biodiversidad en los medio de comunicación de masas, es fácil constatar que, de un modo u otro, usando diferentes argucias, cada país, región, nación, etc., alardea de su impresionante número de especies a nivel mundial. Los niños preguntan en mi blog sobre este tema machaconamente. Y si en algún post hablo de que tal país atesora una gran biodiversidad dentro de un grupo



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

taxonómico, se produce una avalancha de comentarios enfervorecidos de orgullo o reproche (los que pertenecen a otros territorios).

Hace unas semanas tuve un desagradable altercado por mail con un antiguo amigo y colega ruso que había accedido a un cargo relevante. Más concretamente le acusé de mala praxis científica por usar mis ideas como propias. Fue fácil hacerle picar el anzuelo ante otros colegas a los que también les dirigíamos los mails. "Si los norteamericanos nos plagieron a los rusos hasta los calcetines, ¿porqué no vamos a hacerlo nosotros?". Y al vaivén de la "razón" y alardeando de "objetividad" continúa el progreso de la ciencia. Cuando un imperio cae, se rescribe la historia, también la de la ciencia. ¿Conclusión? Por mucho que ame a mi país, comienzo a considerar seriamente declararme apátrida. ¿Alguien sabe el procedimiento? •



La teoría de las esferas

¿En qué consiste el aprendizaje? ¿Existe algún patrón constante en el acceso al conocimiento? ¿Cómo se transforma alguien en un experto en determinada materia? En nuestro ámbito de trabajo, la formación de Instructores de Buceo, hemos encontrado una explicación teórica a estas preguntas.



Por Juan Pablo Cambior
PADI Course Director en ZOEa,
Escuela de Buceo y Biología
Marina

Lo llamamos la Teoría de las Esferas. Los Biólogos tendrán que pasar por ella y adquirir los conocimientos avanzados de un instructor de buceo si quieren desarrollar su profesión en el mundo submarino.

En nuestro ámbito de trabajo, la formación de Instructores de Buceo, hemos encontrado una explicación teórica a estas preguntas.

Lo llamamos la Teoría de las Esferas. Los Biólogos tendrán que pasar por ella y adquirir los conocimientos avanzados de un instructor de buceo si quieren desarrollar su profesión en el mundo submarino.

Un poco de imaginación... o quizás no tanta

Imagínese que es usted un ingeniero recién licenciado y que acude, impecablemente vestido, a su primer día de trabajo (quizás no necesite fantasear tanto si recuerda ahora su primer empleo).

Seguramente se encontraría inseguro y nervioso. Le habrían llevado amablemente a su mesa y le dejaron frente a esa pantalla verde con varias carpetas de documentación delante suyo.

Su atención era máxima, pero se limitaba a un espacio muy pequeño: Su mesa, aquellos papeles y esa pantalla en la que empezaba a escribir temerosamente su primer informe. Usted no era consciente de nada que sucediera fuera de ese estrecho espacio.

Su esfera de atención era muy reducida

Piense ahora que han pasado diez años desde aquel primer día y que acude a la misma oficina donde está su puesto de trabajo y donde ya es considerado un experto en su especialidad.

Al llegar al aparcamiento ya sabe que el director ha madrugado, que está en la oficina y que ha venido con el coche grande y no con el scooter. Enseguida detecta también que



hay unos sobres con membrete de correspondencia urgente y que los paquetes pendientes de enviar están todavía en la bandeja de salida.

Al cruzarse con el guardia y ver su gesto ha comprendido de inmediato que el jefe está preocupado. Usted sabe cual es el proyecto que lo inquieta.

Antes de tomar el ascensor ya sabe que la secretaria del jefe sigue de baja y que Margarita, la chica que la sustituye, hoy tiene un mal día.

Al llegar a su planta ve que el servicio de limpieza no ha pasado esta mañana y la lucecita roja de la máquina del pasillo le indica que aun no han repuesto el café.

Usted no está sentado aun en tu sitio y sin embargo ya sabe muchas cosas importantes para abordar el día que empieza.

Su atención abarca una esfera muy amplia, es usted consciente de un montón de información que rodea su trabajo y lo más importante, no ha puesto esfuerzo en capturar esa información, simplemente ha entrado en su sistema y ya opera para permitirle tomar decisiones correctas.

En ese momento su jefe sale del despacho y usted le dice: "Paco, te invito a un café en el bar de abajo, voy a salir a llevar en mano los paquetes a la mensajería. Deja que Margarita prepare la sala de reuniones y que pasen con el aspirador por aquí. Mientras nos damos un paseo y repasamos el plan para recibir a estos señores, ya verás cómo les gusta la presentación."

Usted es un experto, consigue ser consciente de mucha información y la utiliza de forma eficaz para conseguir llevar a cabo un proyecto.

Convertirse en Instructor de Buceo

En el mundo del submarinismo sucede lo mismo, la formación de un instructor consiste en ampliar su esfera de consciencia, en conseguir que su atención se extienda a información variada y que proceda de fuentes muy diversas. Es lo que llamamos la Teoría de las Esferas.

Nuestro trabajo en la Escuela de Instructores, en la que preparamos muchos buceadores con la profesión de Biólogos, se apoya en esta teoría.

El alumno debe ir ampliando su esfera de atención progresivamente. Debe ser capaz de ir incorporando información de su entorno en perímetros crecientes. Comenzando por su propia actividad, la de su compañero de buceo, la información relacionada con la tarea que estén desarrollando en inmersión, los da-

tos procedentes de otros buceadores cercanos y así de manera gradual, integrar también la información de las condiciones del mar, de la orografía, la fauna y la flora submarina local, de las variables meteorológicas, de la situación de la embarcación y de otras infraestructuras necesarias para la actividad.

En este proceso, el submarinista desarrolla la capacidad de absorber sin esfuerzo todos estos estímulos, los integra en su sistema para que operen de manera conjunta y le ayudan a tomar decisiones correctas. Su aprendizaje es muy parecido al que convirtió en experto a nuestro ingeniero en el inicio de este artículo.

Para llegar a ser Instructor de buceo y convertirse en experto en este campo es imprescindible pasar por varios niveles de aprendizaje.

Varios niveles de aprendizaje. Esferas crecientes

En el primer curso de buceo, el Nivel de Iniciación, se aprenden las técnicas básicas de buceo y se estudian los fundamentos físicos y fisiológicos que interesan al buceador.

En este nivel, la atención del submarinista está confinada en una esfera pequeña en la que sólo cabe él mismo. En las primeras inmersiones irá muy pendiente de su respiración y de su aleteo, intentará manejar su chaleco para mantener su flotabilidad neutra y en ocasiones terminará la inmersión sin haber sido consciente de nada de lo que ocurría a su alrededor.

El siguiente nivel se alcanza con el Curso de Buceo Avanzado. El submarinista debe automatizar sus técnicas básicas de buceo y empezar a focalizar su atención fuera de sí mismo, en la realización de una tarea bajo el agua. Aprenderá a manejar la brújula en inmersión y a ser consciente de la orografía submarina y de otros indicios que le ayuden a orientarse bajo el agua. Al final de este curso el alumno debe manejar con soltura su equipo en distintas circunstancias de buceo y debe ser capaz de coordinarse con otros buceadores en un plan conjunto.





La esfera de atención ya es más amplia y se empieza a ser consciente del entorno de buceo. El submarinista disfruta mucho más de sus inmersiones y se encuentra cómodo bajo el agua.

El paso siguiente consiste en incorporar a los demás en la esfera de atención del submarinista: Es el curso de Buceador de Rescate y el Curso de Primeros Auxilios. En este nivel se trabajan las habilidades para socorrer a buceadores con problemas en el agua y se aprenden los protocolos de actuación para actuar en caso de emergencias médicas. El buceador de rescate conoce cómo se produce el fenómeno del estrés, está atento al comportamiento de otros buzos y es capaz de anticiparse para buscar una solución y evitar situaciones de riesgo durante la inmersión. Se trata sobretodo de desarrollar sensibilidad hacia los pequeños detalles, a detectar las lucecitas rojas —como hacía el ingeniero de nuestro cuento al ver el piloto encendido de la máquina de café—.

La esfera de atención se va ampliando, el buceador de rescate incorpora a otros buceadores en este espacio y toma decisiones acertadas. Es capaz de procesar sin esfuerzo mucha información y utilizarla para resolver problemas en un día de buceo. Poco a poco se va convirtiendo en un experto, aunque aun deberá dar un paso importante: Llegar a ser formador de otros buceadores.

El área profesional

Llegados a este punto, el submarinista está bien preparado y su buceo es muy seguro. Posee una amplia esfera de atención.

Sin embargo, para alcanzar el nivel de experto el buceador de rescate deberá recibir un entrenamiento específico para profesionales.

Se trata del Curso Divemaster, es el primer nivel profesional pues se prepara al candidato para ejercer labores de enseñante en la comunidad de buceadores.

El divemaster tiene un gran dominio de la teoría del buceo. Ha demostrado sus conocimientos sobre la física, la fisiología, los entornos de buceo, el equipamiento y el manejo de tablas de buceo. Durante su preparación desarrolla aspectos importantes de este oficio como el manejo y la supervisión de buceadores titulados, la gestión del riesgo y el conocimiento del negocio del buceo en su región. Participa en diversos cursos de formación

como asistente del instructor y realiza de forma independiente muchas tareas formativas. Para acreditarse con esta titulación se deben pasar pruebas físicas de resistencia en el agua y se debe ser capaz de enseñar a otros las destrezas de buceo con calidad demostración.

En esta etapa de aprendizaje, el submarinista incorpora a su formación la condición de líder, ya que empezará a ser considerado como un ejemplo para el resto de la comunidad de buceadores.

El divemaster posee una esfera de atención de gran volumen. Ahora es sensible a nuevas señales e información sutil que le permitirá transmitir a otros sus conocimientos de buceo.

El curso de Instructor de Buceo es el paso lógico para los divemasters. Un instructor es considerado un experto en este campo tanto entre los buceadores como en la sociedad en general.

El curso está diseñado como un proceso compacto con duración limitada. Su contenido y estructura es idéntica en todo el mundo.

El candidato desarrolla habilidades pedagógicas y conoce en profundidad los sistemas y métodos para enseñar a otros buceadores. Debe ser capaz de impartir con soltura clases académicas y también mostrar fluidez y seguridad para dirigir sesiones en aguas confinadas y en aguas abiertas. El instructor de buceo debe ser un experto conocedor de las normas y estándares que rigen su actividad y conducirse de manera ética en todo momento.

Esta titulación permite al experto impartir cursos de submarinismo desde el nivel de iniciación hasta el nivel de divemaster. Es una profesión muy reconocida internacionalmente y que goza de prestigio social.

Estos profesionales poseen una enorme esfera de atención. Su ámbito de consciencia incluye, además de todo lo tratado en cursos anteriores, aspectos muy variados relacionados con la economía, la sociología y el marketing de la industria del buceo.

Nuestra Escuela de Instructores aplica permanentemente la filosofía educativa expuesta en este artículo. Los conocimientos y la experiencia que van ganando nuestros alumnos les permiten ampliar continuamente su esfera de atención y estar preparados para tomar decisiones correctas y seguras en cada uno de sus niveles de aprendizaje.

El ingeniero de nuestro cuento y el instructor de buceo se han transformado en expertos profesionales gracias a fenómenos como los descritos en este artículo. ●



Certificación de profesionales

La certificación de personas tiene como objetivo el reconocimiento de la competencia y capacidad demostrada de un profesional para realizar una actividad determinada, generalmente en campos que requieren un alto grado de especialización.



Durante los últimos años el mercado laboral se ha ido haciendo progresivamente más complejo, más competitivo, demandando cada vez una mayor especialización de los profesionales y dificultando la incorporación de los recién titulados.

Las empresas y las organizaciones de todo tipo necesitan profesionales con un alto grado de especialización, con conocimientos y habilidades muy específicos, perfiles profesionales nuevos o muy distintos de los que se habían estado demandando hasta ahora.

La empresa conoce las necesidades que tiene, pero habitualmente se encuentra con una gran dificultad para transmitir esa necesidad y le puede resultar aún más complejo realizar una selección efectiva de un candidato que se ajuste al perfil necesario.

Los profesionales que están buscando un empleo o evolución dentro de su organización se pueden encontrar con dificultades equivalentes. Es muy complejo transmitir a un posible colaborador o cliente, cuál es nuestro potencial, el valor añadido y diferenciador que poseemos respecto de otros candidatos.

Hasta hace unos años, una titulación universitaria o formación académica bastaba. En la actualidad se necesita más, una formación sólida y completa con una especialización profesional y una formación continua.

¿Qué es la certificación de profesionales?

La certificación de personas es la herramienta para evaluar, a través de un proceso objetivo, la competencia de una persona y reconocer su competencia a nivel profesional.

Este reconocimiento se realiza siguiendo un proceso objetivo y utilizando como referencia un perfil profesional claro y acordado previamente por parte de todos los agentes implicados: las entidades que realizan la formación, las administraciones públicas que tienen que regular las actividades, las empresas y entidades que van a solicitar los servicios del profes-

sional certificado y desde luego, los expertos en esa materia concreta.

La certificación de profesionales aporta CONFIANZA a todos los agentes implicados: da confianza a un potencial empleador de que el profesional que ha seleccionado dispone de los conocimientos, experiencia y habilidades necesarios. **Por lo tanto, facilita el acceso al mercado de trabajo.** Da confianza a todos los agentes porque el profesional certificado mantiene actualizados en el tiempo los cono-

Por: Ivan Diago
Director Técnico CerPro
(idiago@cerpro.org)



cimientos y habilidades requeridos, **facilita la progresión en el mercado laboral.** Da confianza a las administraciones públicas porque certifica que los profesionales de un campo determinado son competentes: facilita la autorregulación de las profesiones.



¿Cómo me puedo certificar?

Desde el COBCM se han iniciado un proyecto para potenciar el desarrollo profesional de los colegiados, abrir nuevos ámbitos de trabajo y defender la competencia de los biólogos en las distintas actividades profesionales que le son propias.

En el mes de febrero de 2013 se va a realizar una jornada informativa dirigida a todos los profesionales que puedan estar interesados en disponer de un reconocimiento de su competencia profesional. Todos los interesados en asistir a esta jornada pueden preinscribirse enviando un correo con sus datos de contacto a info@cerpro.org.



La alcaldesa de Madrid, Ana Botella, durante su disertación en el acto de inauguración.

El ayuntamiento de Madrid promocionó sus acciones medioambientales urbanas.



Responder al desafío económico desde la sostenibilidad y consolidar alianzas del sector ambiental español e iberoamericano. Estos han sido dos objetivos prioritarios del 11º Congreso Nacional del Medio Ambiente, el CONAMA 2012, que se realizó entre el 26 y 30 de noviembre pasados. Fue un encuentro lleno de vitalidad pese a las actuales restricciones económicas que pesan sobre España. Había un listón alto que superar, el de 10.000 participantes de 2010, pero la asistencia fue nutrida y de gran calidad.

CONAMA 2012, la necesidad de reinventarse

Una vez más nuestro Colegio ayudó a organizar y participó en varias conferencias del Congreso Nacional de Medio Ambiente que con el lema "Reinventémonos", acorde a los tiempos que corren, se realizó en la Feria de Madrid en los últimos días de noviembre.

Miguel Arias Cañete, Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, durante el discurso de inauguración del Conama 2012.

Al acto de inauguración, en el Auditorio del Centro de Convenciones de IFEMA con el aforo completo, concurrieron para inaugurar el evento, el Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Agricultura, Miguel Arias Cañete y la alcaldesa de Madrid, Ana Botella, además de representantes de gobiernos latinoamericanos que participaron del congreso en el marco del 9º Encuentro Iberoamericano de Desarrollo Sostenible

En el magnífico marco del Pabellón 10 de la Feria de Madrid se celebró, también, el Encuentro Iberoamericano sobre Desarrollo Sostenible (EIMA 2012), una línea de trabajo que cobra cada vez más peso año tras año. Impulsada por entidades españolas y brasileñas, esta iniciativa contó también con la participación de representantes de Perú, Colombia, México, Argentina, Chile, Costa Rica, Panamá....

Durante su disertación de inauguración, Arias Cañete señaló: "Un reciente estudio de la Comisión Europea estima el valor de la ecoindustria de la Unión Europea en más de 300.000 millones de euros anuales, un tercio del mercado global de tecnologías medioambientales", destacó el ministro. "Pero además es un mercado que crece a tasas anuales del 7% desde el año 2000, con expectativas de triplicarse para 2030, generando en los países de la Unión Europea cerca de 6 millones de empleos, muy por encima de industrias como la química o la fabricación de automóviles". "Tenemos por tanto una gran oportunidad para modernizar nuestra economía, estimular el crecimiento y crear puestos de trabajo, mediante el impulso de empresas dinámicas e in-





novadoras en tecnologías medioambientales", destacó Arias Cañete.

Realidad española, realidad latinoamericana

"La salida de esta crisis debe estar acompañada de un compromiso con el desarrollo sostenible", comentó Ana Botella, que incidió de forma especial en el interés de la eficiencia energética. Por último, Ricardo Irrazabal, subsecretario del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, comentó como la pobreza sigue sien-

En Conama 2012 hubo espacios para encuentros empresariales dentro del área ambiental. Se implementó una web específica para los encuentros de tipo tecnológico organizados en colaboración con la Enterprise Europe Network, pero también se implementó una misión comercial inversa para el sector del agua procedente de países iberoamericanos y otras reuniones para ampliar redes de contacto. Los ámbitos de actuación de los encuentros empresariales fueron los relativos al ciclo integral del agua, energía y cambio climático, y uso sostenible de los recursos. Numerosos emprendedo-



Nuestro Vicedecano 1º, Emilio Pascual Dominguez, estuvo presente en el stand que el COBCM compartió con la Unión Interprofesional de Madrid.



La CM de Madrid promocionó su todavía debatido plan para el Parque Nacional de las Cumbres del Guadarrama.



Ingenioso stand de Ferrovial. Se construyó con alimentos primorosamente presentados una ciudad ecológica para publicitar su Sala Dinámica sobre Ciudades Inteligentes.



Varias iniciativas para el reciclaje de materiales se exhibieron en Conama 2012, entre ellas, las de neumáticos.

do uno de los principales desafíos para avanzar en la agenda ambiental. "Chile necesita tecnología para superar la brecha ambiental", señaló Irrazabal, que llamó la atención de la oportunidad que puede suponer esto para colaborar con empresas españolas. Biólogos medio ambientalistas, prestar atención. Desde la Fundación Conama, su Presidente, Gonzalo Echagüe, destacó la urgencia de volver a meter el medio ambiente en la agenda política y social. "No puede ser todo austeridad e internacionalización", opinó.

Dada la importante vinculación con Brasil, el congreso de Madrid también prestó atención a lo más interesante de Río+20, la última Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible en Río de Janeiro. La Fundación Conama estuvo allí y participó en el lanzamiento de la Unión Global por la Sostenibilidad. El encuentro de Río de Janeiro tiene un significado especial para Conama, dado que la puesta en marcha del primer Congreso Nacional del Medio Ambiente en España, hace ahora también 20 años, fue un reflejo de la primera Cumbre de la Tierra.

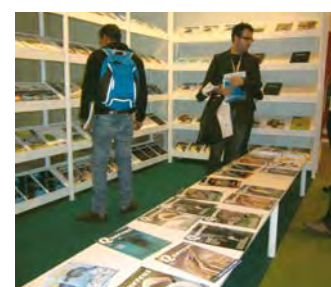
res y potenciales "clientes" o asociados tuvieron reuniones de 30 minutos previamente acordadas a través de Internet. Hubo en total 343 entrevistas con 140 participantes diferentes.

Ideas que cotizan

Una idea muy interesante fue la Bolsa de Ideas Verdes. Dentro de esta iniciativa, los visitantes recibían, junto con la documentación del Congreso, un vale simbólico de 10.000 euros que podían "invertir" en tres ideas de una amplia lista de ideas para "reinventarnos" con propuestas para mejorar el medio ambiente, impulsar la economía y generar empleo. La Bolsa de Ideas Verdes, BIV, funcionaba de una manera análoga a la bolsa de valores: las ideas con mayor inversión acumulada aumentaban su cotización. Una ingeniosa manera de seleccionar ideas y abrir un debate en torno a las más "compradas". Al final se elaboró un ranking que será útil para la Fundación Conama y otros actores dentro del Medio Ambiente para establecer prioridades e impulsar proyectos. Algunas de las ideas que cotizaron:



Las ideas medioambientales y para creación de empleo en el sector cotizaron alto en la iniciativa "Bolsa Verde".



Un verdadero tesoro de información medioambiental pudieron recoger los visitantes en el stand que exhibía las numerosas publicaciones y revistas del sector.



Los disertantes durante la presentación del programa Aula Verde-Nuestro Medio: Pablo Refoyo Román, Vocal del COBCM, Ángel Fernández Ipar, Decano del COBCM, Ernesto Duque Pont, Concejal de M.-A. de Añover del Tajo y Vocal del COB Castilla-La Mancha, Alberto Rodríguez Parra, Alcalde de Añover y Juan Pablo González González, Alcalde de Los Molinos.



Colaboración del COBCM

Nuestro Colegio estuvo, como ya es tradicional muy presente en el CONAMA, ya sea en tareas organizativas como en distintos eventos dentro del congreso. Nuestros colegiados y Biólogos interesados en la actividad que lleva a cabo el COBCM nos visitaron en el stand de la Unión Interprofesional de Madrid, donde pudieron retirar algunas de las numerosas publicaciones profesionales que hemos editado recientemente y, también, las últimas ediciones de la Revista "Biólogos"

El lunes 26 a las 15:30, nuestro colegiado Santiago Molina Cruzate, en representación del Instituto Superior de Medio Ambiente actuó como coordinador en el Grupo de Trabajo 8, Emprendimiento, creación de empresas y generación de modelos de negocio en el sector ambiental.

Ese mismo día, a las 16:00, el COBCM organizó el encuentro sobre el Programa Nuestro Medio-Aula Verde. Ángel Fernández Ipar, Decano del COBCM fue el moderador y la presentación del Programa estuvo a cargo de uno de sus principales elaboradores, Pablo Refoyo Román, vocal de la Junta de Gobierno del COBCM. El programa que se está poniendo en marcha procura que alumnos de institutos de la ESO tomen medidas de los parámetros ambientales en los ayuntamientos para elaborar un detallado mapa de la calidad medioambiental en distintas regiones de España. El COBCM y el Colegio de Biólogos de Castilla La Mancha impulsan esta iniciativa. En la disertación se contó con la presencia del Alcalde de Los Molinos, Juan Pablo González González, del Alcalde de Añover de Tajo, Toledo, Alberto Rodríguez Parra y de Ernesto Duque Pont, Concejal de Medio Ambiente de Añover, quienes expusieron sus experiencias medio ambientales y su interés por este programa científico y educativo.

Y el viernes 30 de noviembre Pablo Refoyo coordinó la sesión técnica, "Expediciones científicas, fuente de conocimientos del pasado y del futuro".

Incluir el coste energético de las casas en su valoración de mercado. Una de las áreas claves para impulsar la economía y crear empleo es la de la rehabilitación energética de viviendas. **Activar ayudas a la eficiencia energética para apoyar la rehabilitación.** España ha pasado de ser el segundo país de la UE en dar ayudas a la eficiencia energética a colocarse como uno de los últimos. **Establecer un IVA reducido para los biocombustibles sólidos y las calderas de biomasa.** Esta es una forma de aumentar la competitividad de la biomasa, uno de los sectores con mayor potencial de creación de empleo. **Crear bancos de hábitats para financiar proyectos**

de conservación. Este nuevo concepto resulta interesante para conseguir financiación para la conservación.

Esta fórmula puede adoptar formas muy distintas, pero en países como EEUU ya se está utilizando para compensar los impactos ambientales de determinados proyectos.

Fomentar la colaboración público privada en la gestión de los bosques. La colaboración de las empresas privadas con las administraciones para gestionar montes públicos, con las salvaguardas pertinentes, planes de ordenación aprobados y una hoja de ruta para la certificación forestal, puede ayudar a reducir los incendios y generar empleo local. •

"Biomicrocosmos", fusión de la microfotografía artística y la pintura

Sigue con éxito la serie de exposiciones de microfotografía artística y de pintura organizada por nuestro Colegio en distintos centros culturales de la CM.

Continúan con resonante suceso las exposiciones que, organizadas por el COBCM con la colaboración de distintos ayuntamientos y entidades educativas, exhiben los trabajos artísticos de la Doctora en Biología María Teresa Corcuera bajo el título "Biomicrocosmos: la revelación de lo invisible".

La más reciente se realizó en la Casa Museo Julio Escobar del Ayuntamiento de Los Molinos desde el 10 de noviembre hasta los primeros días de diciembre. En esta ocasión, el COBCM, con la colaboración del Ayuntamiento realizó una triple exhibición, por una parte, las fotografías a través del microscopio de Corcuera, interesantes pinturas de la misma autora, en su mayoría motivos florales y una reseña de la historia de la Revista Biólogos. Asimismo, en otra sala y promocionada por el Colegio se exhibieron los trabajos de la pintora Natalia Rudilla, en técnica mixta y con temas de paisajes naturales, urbanos y de actualidad periodística. Para el acto de inauguración se contó con la presencia del alcalde de Los Molinos, Juan Pablo González González y un grupo de Concejales, además de autoridades de



Autoridades del Ayuntamiento de Los Molinos, del COBCM y las artistas durante la inauguración de la exposición.

nuestro Colegio. Las próximas exposiciones de "Biomicrocosmos" se realizarán en el C.C. Lope de Vega de Madrid desde 3 al 21 de diciembre y, en febrero en la Facultad de Biología de la Universidad Complutense coincidiendo con las Olimpiadas de Biología de la CM. En marzo, la cita será en el edificio de Biología de la Universidad Autónoma junto con la celebración de las Olimpiadas Nacionales de Biología. •



NOTICIAS

El COBCM estudiará el papel epidemiológico de la leishmaniosis

El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (CBCM) y la Dirección General de Ordenación e Inspección de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid han llegado a un acuerdo para que nuestra entidad realice un estudio titulado "Monitorización entomológica del vector de la leishmaniosis (flebotomo) y estudio de su papel epidemiológico". En este estudio participarán las investigadoras Estela González Fernández y Silvia Migueláñez Rabal. Ambas realizarán sus labores durante cinco meses.



Un libro con descuento

El Árbol de la Vida: sistemática y evolución de seres vivos, P. Vargas Et R. Zardoya eds, Madrid, 617 págs. PVP: 45 €

El actualizado árbol de la vida, repleto de imágenes, y cuadros sirve para entender la evolución de los seres vivos. Los miembros del COBCM tienen un descuento especial de 10% al adquirir este libro.



Trabaja en Verde: peculiaridades profesionales de un sector diverso y heterogéneo

El Instituto Superior de Medio Ambiente, en colaboración con Infoempleo ha elaborado una guía que analiza oportunidades e iniciativas que podrían aprovechar los Biólogos dedicados al campo medioambiental.



Por Santiago Molina Cruzate
Instituto Superior del Medio Ambiente
www.ismedioambiente.com

Cada vez es más evidente la necesaria actualización de conocimientos y la permanente renovación de herramientas y habilidades en profesionales de toda índole. Nuevos mercados, nuevos productos y nuevas necesidades nos obligan a todos a estar permanentemente alerta en un esfuerzo por poder seguir ofreciendo servicios adaptados a las necesidades del presente. Esta realidad no es ajena al ámbito del medio ambiente, un sector que permanentemente se enfrenta a nuevos retos y que en el momento actual, demanda más que nunca conocimiento y habilidades para hacer frente a problemas de carácter ambiental que nunca tuvieron la repercusión y trascendencia que tienen hoy.

Parece claro que si queremos hacer frente a este desafío debemos apostar por la ilusión y la creatividad y potenciar la iniciativa de los profesionales que se incorporan en la actualidad al mercado de trabajo o que acceden a él después de un periodo de formación. Para el profesional que desarrolla su actividad en el ámbito del medio ambiente, el escenario es absolutamente propicio en tiempos de cambio en los que poner en valor conocimientos y habilidades a todos los niveles. Elaboración de análisis de ciclo de vida, educación e interpretación ambiental, realización de auditorías energéticas, cálculo de huella de carbono, elaboración de memorias de sostenibilidad en empresas, valoración de análisis de riesgos ambientales, redacción de estudios de impacto ambiental o creación de planos mediante el uso de cartografía GIS y técnicas de teledetección son funciones para las que debemos hacer uso de nuestras mejores cualidades y en las que la creatividad, la capacidad de innovar y la orientación a resultados serán claves independientemente de si tenemos un contrato laboral o mercantil que nos una al destinatario de nuestros servicios.



Inés García Fuster de Persea Soluciones Ambientales una de las relatoras de la Guía de Profesionales del Medio Ambiente.

Bajo estas premisas y con un objetivo común en términos de búsqueda de empleo, el **Instituto Superior del Medio Ambiente e Infoempleo** han elaborado la *Guía Infoempleo ISM de Profesionales del Medio Ambiente*, un documento que analiza oportunidades e iniciativas desde el enfoque de aquellos que a día de hoy desarrollan una actividad profesional ligada a la gestión, protección y conservación del medio ambiente.

Esta *Guía Infoempleo ISM de Profesionales del Medio Ambiente*, en la que participan profesionales de toda índole dentro del sector, pretende dar respuesta a la necesidad de identificación de oportunidades para los profesionales del medio ambiente y analizar qué ámbitos de conocimiento y especialización

permiten a un candidato orientar su trayectoria profesional en la dirección que mayores garantías de éxito pueda ofrecerle.

Cada uno de los participantes ha recogido su experiencia en el ámbito de especialización en el que desarrolla su actividad, tratando de incorporar las peculiaridades de las labores que realiza e incorporando una breve descripción de los perfiles profesionales asociados a su campo de conocimiento. El resultado es un documento ágil y dinámico que recoge más de



Alberto Vizcaino, consultor ambiental, colaborador del ISM y uno de los profesionales que ha participado en la elaboración de la Guía.

40 puestos y funciones e incorpora el análisis de una docena de profesionales que comparten su punto de vista y su percepción de la situación actual y futura del sector del medio ambiente.

La presentación oficial de la Guía se llevó a cabo en Madrid coincidiendo con la inauguración del **Congreso Nacional del Medio Ambiente, CONAMA 2012**, que celebró este año su decimo primera edición. Este encuentro bianual, en cuya organización y puesta en marcha el **Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid** ha tenido un papel determinante desde su primera celebración, sirve de punto de encuentro para los profesionales del sector ambiental y fue el escenario idóneo para la presentación de la *Guía Infoempleo ISM de Profesionales del Medio Ambiente*.

El 26 de noviembre pasado, en una jornada destacados ponentes abordaron algunas de las peculiaridades del sector ambiental desde el punto de vista de la búsqueda de empleo. Francisco Muñoz, Director General de Infoempleo disertó sobre Claves en la búsqueda de empleo. Juan Sierra, Director de Programas Postgrado del Instituto Superior Medio Ambiente lo hizo sobre Habili-



Los trabajos de relevamiento e investigación en el campo, un área con posibilidades para Biólogos emprendedores.

dades, competencias y factores de éxito en el sector ambiental. Alberto Vizcaino, Consultor Ambiental y parte del equipo de relatores que ha participado en la elaboración de la Guía expuso sobre Herramientas y recursos en la búsqueda de empleo. **Al final hubo una mesa redonda y se formularon las conclusiones.** Santiago Molina, Director Programas Executive Instituto Superior Medio Ambiente.

Desde el día siguiente a esa jornada, la Guía Infoempleo ISM de Profesionales del Medio Ambiente está disponible para descarga en la Comunidad ISM y cualquiera puede tener acceso a su contenido a través de la web de dicha Comunidad: www.comunidadism.es. •



Los Incendios Forestales en Madrid, la visión de un biólogo

No sólo importan los árboles, los matorrales que se queman en los incendios también son muy importantes. Su pérdida afecta profundamente a la biodiversidad.

Por Miguel Higuera Ortega
Agente Forestal de la
Comunidad de Madrid

Miembro de la Junta de
Gobierno del COBCM

En 2012 hemos sido testigos, una vez más, de la voracidad de los incendios forestales en nuestro país. Sin embargo, en esta ocasión, los hemos vivido de cerca en la Comunidad de Madrid. Ya llevábamos unos años, desde el famoso incendio de Abantos y el incendio en la Sierra del Rincón, que la superficie forestal afectada era muy escasa en comparación con otras comunidades autónomas.

Y es aquí donde se puede hacer la primera crítica. Sólo se tiene en cuenta un incendio forestal cuando afecta a superficie arbolada. Parece ser que los incendios forestales que afectan a otro tipo de hábitats no son importantes, al menos no mediáticamente. Tampoco lo son para la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

Vemos, asustados y preocupados, como arde el monte cuando se trata de arbolado, pero, cuando lo que arde son matorrales o pastizales.

ya es otro cantar. Sin embargo, si nos atenemos a la Directiva Hábitat, principal herramienta de conservación de la biodiversidad en Europa, vemos que dentro de su catálogo de hábitats prioritarios, existen muchos que no obedecen a hábitats arbolados, sino a matorrales y pastizales. A bote pronto podríamos hablar del hábitat 6220, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (*), un tipo de hábitat prioritario para la Unión Europea presente en nuestra Comunidad Autónoma.

Este hábitat tiene mucho más valor, desde un punto de vista de la biodiversidad, que los pinares que arden y por los que tanto se preocupa la sociedad.

Los pinares, especie pirófila

Y aquí es donde quería llegar para hacer una reflexión. En España en general, y en Madrid

en particular, ¿qué tipo de formaciones vegetales son las que arden? Por regla general son los pinares y suelen ser, además, pinares de repoblación heredados de gestiones de la naturaleza ya trasnochadas. O no tan trasnochadas en Madrid, donde en la Dirección General de Medio Ambiente no existe ningún biólogo trabajando en temas de biodiversidad.

Sin ir más lejos, el incendio forestal de Valdemaqueda y Robledo de Chavela se originó y se propagó en un pinar de repoblación de pino resinero (*Pinus pinaster*).

Los pinares de repoblación, la inmensa mayoría de los pinares que podemos ver en Madrid, presentan diferentes características que hacen que, a la hora de que se inicie un incendio forestal, la extinción de este sea muy complicada.

Para empezar, la propia especie, el pino, es una especie pirófila que acumula resina. Es una especie que está diseñada para arder. Evolutivamente, los pinos acumulan resina como estrategia frente a otras especies arbóreas. Tras un incendio los pinos germinan mejor que muchas otras especies de frondosas. Es lo que se denomina una estrategia evolutivamente estable.

Además, las hojas de los pinos, las acículas, se disponen de una forma que hace que al aire corra entre ellas con mucha facilidad. Esto hace que en un incendio forestal el aporte de oxígeno sea elevado con la facilidad que esto representa para la combustión de la masa forestal.

Por otra parte, las piñas, son un perfecto medio de ignición de focos secundarios, ya que salen despedidas a cierta distancia cuando la masa forestal arde, creando focos secundarios que son un peligro, no sólo para la propia masa forestal, sino para las personas que intervienen en su extinción, ya que, si dichos focos secundarios se originan a la espalda del personal de extinción, estos pueden ver limitada su capacidad de huida, con el peligro que conlleva.

Además los pinares de repoblación suelen ser muy homogéneos y tener unas densidades aberrantes. Esto hace que una vez que se inicie un incendio forestal, este avance con una gran velocidad y una gran virulencia. Quizás el símil más gráfico es el de una caja de cerillas. Los pinares de repoblación son como una caja de cerillas esperando a ser encendida. En cuanto enciendes uno, se quema el resto.



Otros bosques menos inflamables

Nada que ver con los bosques naturales de frondosas, donde la heterogeneidad es la norma. En la que se pueden encontrar diferentes especies con diferentes grados de inflamabilidad. Donde encontramos árboles jóvenes, viejos, parches sin vegetación arbórea, etc... Además las encinas, los melojos, los quejigos y los fresnos, principales formaciones arbóreas en nuestra Comunidad, no presentan la inflamabilidad que presentan los pinos.

Hasta ahora no ha habido grandes incendios en Madrid por la gran cantidad de medios de extinción presentes, y por la rapidez con la que se actúa, que hace que la mayor parte de los incendios forestales se queden en conatos. Pero ha bastado un incendio forestal con varios focos y que dos de esos focos amenazarán una urbanización para que otro foco pudiera desarrollarse sin control y quemara más de 1500 hectáreas de pinar.

La intención de este artículo no es criticar a los pinares. Las diferentes especies de pino autóctonas que tenemos en la península ibérica tienen un valor ecológico inigualable. Lo que se critica en este artículo son las políticas de reforestación heredadas del antiguo ICONA, que han llenado nuestros montes de pinares de repoblación en zonas donde la vegetación



primer lugar, y tender a la vegetación climática en segundo lugar.

Gestionar bien, imprescindible

Sin embargo en la Comunidad de Madrid vemos con preocupación que se perpetúa el error. Ya no hablamos de las nefastas e ilegales repoblaciones que se han hecho con Alerces (*gen Larix*) en algunos montes públicos madrileños. Tampoco hablamos de los desbroces de vegetación para favorecer al ganado que afectan a especies protegidas como los acebos (*Ilex*

climática serían bosques de frondosas.


Nuestros montes son, hoy en día una bomba de relojería. Son cajas de cerillas dispuestas a ser quemadas. Las Administraciones deberían de reconvertir esas masas de pino en bosques mixtos de frondosas y pinos en

aquifolium). Hablamos de los futuros trabajos de repoblación de las zonas afectadas por incendios forestales.

Estos trabajos, en primer lugar, conllevan el sacar toda la madera muerta de la zona afectada, con los problemas de erosión y de pérdida de suelo que conllevan. Y en segundo lugar repoblar de nuevo con pinos. Así se ha hecho en el incendio forestal de Abantos, en el incendio forestal de Santa Catalina o en el incendio forestal de Collado Mediano, por poner unos ejemplos. Los resultados están a la vista. Millones de euros perdidos en trabajos de repoblación fallidos.

Quizás estas políticas de gestión de nuestros espacios, tanto a la hora de realizar las tareas de prevención de incendios forestales como a la hora de reforestar y de intentar regenerar los ecosistemas que se han visto afectados por los incendios, serían más efectivas si la Dirección General de Medio Ambiente tuviera una faceta más multidisciplinar, en la que tuvieran cabida los biólogos y no fueran excluidos sistemáticamente, como ocurre ahora. •

NOVEDAD EDITORIAL

Síguenos en 
(teclea título completo)

El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos



El actualizado árbol de la vida que se ofrece en este libro repleto de figuras, tablas y recuadros sirve para entender la evolución de los seres vivos. La reconstrucción basada en secuencias de DNA nos da a conocer las verdaderas relaciones de parentesco desde el origen de la vida. Se han confirmado clasificaciones propuestas en el siglo XX, si bien han aparecido interesantes resultados como consecuencia de un árbol imbricado, y no bifurcado. Algunos de los descubrimientos más notables son: las setas son más próximas a los humanos que a las plantas, los insectos son un linaje de los antiguos crustáceos, los peces no son un grupo evolutivo, las aves son en realidad un linaje de los antiguos reptiles, y muchos más.

Y no solo eso. Hoy en día, podemos disfrutar de un recorrido por todo el árbol de la vida como nunca hasta ahora!

El Árbol de la Vida: sistemática y evolución de seres vivos,
P. Vargas & R. Zardoya eds, Madrid, 617 págs. PVP: 45 €

Pincha aquí para un capítulo gratis www.rjb.csic.es (Pablo Vargas)



Pablo González García
Técnico de seguridad alimentaria

pgonzalez@sanya.es
linkedin.com/in/pabloggh
www.sanya.es

Tel: 633727333
Fax: 917693006
Camino de Vinateros 106
28030 Madrid

ANA HERRERAS MORATINOS
Bióloga

anaherreras@hotmail.com
654847630

Consultora en
EIA, RSC, CHC, ...

ENVIRONMENTAL SERVICES
CONSULTANTS

SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES

La "visita" de nuestros colegiados

Periódicamente iremos publicando tarjetas profesionales de nuestros colegiados que ponen sus servicios a disposición de todos los interesados a través de las páginas de nuestra publicación.



PERSEA
SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.

Alfonso Martínez Pérez
Director Técnico

Tel: 91 001 62 82
C/ Labrador, 24. 1ºB
28005 MADRID
amartinez@perseaconsultores.es

www.perseaconsultores.es




Marta María Menéndez Romero
Licenciada en Ciencias Biológicas

TERAPEUTA FLORAL

Flores de Bach

www.laenergiaquenecesitas.com
e-mail: floresdebach38@gmail.com
Colegiada P1732-M
Teléfono: +34 676 83 16 51



Estudios y Conservación S.L.
Proyectos Medioambientales

Pedro Pablo Loné Pérez
Director Técnico

Plaza del Amanecer en Méndez Álvaro 3, 4º A, 28049 Madrid
Móvil. 647 70 33 37 - pplonep@yahoo.es



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

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



Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid