

BIOLOGOS



Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

2014 / CUATRIMESTRE I / NÚM. 33

**Proyectos de alto nivel
en el Premio COBCM**

**Parentesco e identificación
en laboratorios forenses**

**Basura tecnológica,
un problema mundial**

Recortes en investigación, daños irreparables

**Evaluación del impacto
ambiental**

Consecuencias de la nueva ley



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
Miguel Higuera Ortega
Lorenzo Vidal Sánchez
J. Emilio Blanco Castro

Colaboran

Amara Barriocanal Santos
María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación

Orlando Ríos

Edita

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

Publicidad

COBCM
cobcm@cobcm.net

Periodicidad

Cuatrimestral

ISSN: 1579-4350

Depósito legal

M-18322-2002

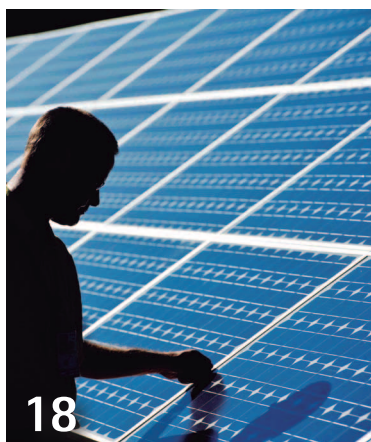
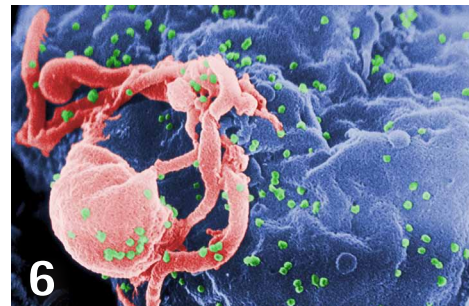
Maquetación

María Jesús Callejo

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

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

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



3 Editorial

4 Premio COBCM 2013: entrega de premios

6 Proyecto Fin de Carrera 2013: fidelidad de copia de retrotranscriptasas del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1

Por Alba Sebastián Martín

11 La especialidad de genética clínica llama a la puerta Por Isabel Lorenzo Luque

14 Reducción presupuestos de Investigación

16 CEIM: sobre la Ley de Impacto ambiental

18 Comentarios sobre la Ley de Impacto Ambiental Por Santiago Molina Cruzate

20 Columna Juan José Ibáñez Martí

22 Parentesco e identificación: análisis de ADN en un laboratorio Amaya Gorostiza, Sonsoles Rueda y Rosario Cospedal

25 Blog del COBCM

26 Noticias

27 Las aves como objeto de educación ambiental Por Félix de Caso López

30 Basura tecnológica, nuevos contextos de contaminación ambiental Por Belén García Fdez. y Teresa Boquete Blanco

Do mar non facian caso, pensarían que se facían as sardiñas nas fábricas (Alfonso Daniel Rodríguez Castelao)

El pasado mes de diciembre se valoraron los premios fin de carrera que otorga el COBCM a los proyectos presentados. Cada año se nos torna más difícil la valoración ya que también, cada vez, los trabajos presentados muestran mayor calidad. En este número se presenta un reportaje de la entrega de premios que se llevó a cabo en la CEIM

Viendo a estos jóvenes, sus ansias de conocimiento, de buen trabajo, de investigación, estoy seguro que desarrollarán bien su potencial profesional. Algunos de ellos, ese desarrollo lo llevarán a cabo en otro país, muchos en otras actividades diferentes para las que se prepararon en la Universidad y unos pocos entraran al listado de I+D+I en España, posiblemente con contratos muy precarios.

No sólo se esta reduciendo la investigación sino que esta puede acabar en temáticas lejanas de la innovación tecnológica y del desarrollo de patentes capaces de ayudar económicamente a esta región del sur de Europa. Desde el año 2010, la administración pública ha venido reduciendo su inversión en I+D y en educación, incluida la enseñanza superior (ver tasas de variación del gasto en I+D del INE), al igual que el personal dedicado a estos menesteres es, cada vez, menos considerado. La política de gasto en investigación se inclina, además, hacia la investigación militar. Los fondos financieros siguen retornando casi en su totalidad. Y unos cuantos millones se van a financiar la conocida quiebra técnica del CSIC.

No tardando mucho, el alto nivel de cualificación personal de nuestro sector hostelero y de restauración va a provocar que el CSIC se reestructure a favor de la búsqueda de patentes de diseño en ese sector comercial y, quizás, veamos proyectos fin carrera del tipo: "protección de la tortilla española en la cuenca del Guadalquivir"; "Hologramas metafísicos de la salsa mahonesa en la península ibérica" o "Efectos de la hamburguesa sobre la paella valenciana".

Poca visión la de nuestros políticos, porque hasta para montar una sociedad en la que el turismo sea lo primordial, es necesario contar con profesionales que atiendan las necesidades de la población autóctona y de la turística, es necesario atender nuestro entorno natural y la salud de nuestros ciudadanos, que en su mayoría serán jubilados, contribuyentes forzosos; es necesario que nuestros representantes en la UE utilicen informes "profesionales" para defender nuestro peculiar "staff sureño" (en la confección de algunas directivas que afectan a nuestro medio, no se tuvo en cuenta nuestros especiales ecosistemas; aún ahora lo estamos pagando). Por los derroteros que llevamos, los estudiantes españoles que quieran dedicarse a la Biología se tendrán que ir fuera del país y no una vez acabados los estudios, sino a realizarlos.

Nos adherimos al Colectivo Carta por la Ciencia: "La investigación, el desarrollo y la innovación son uno de los principales motores de cambio y progreso de un país. Una necesidad que ahora se hace más urgente y necesaria que nunca. Pero para ello se precisa una planificación plurianual, libre de vaivenes políticos, hecha desde la responsabilidad y con una visión clara de futuro de un país que quiera una sociedad basada en el conocimiento y el avance. Algo que siempre pediremos a nuestros gobernantes..." "Creemos que la I+D+i puede ser uno de los pilares futuros en los que se asiente el bienestar de la ciudadanía. Quizá, por sí sola, no sea capaz de sacarnos de la crisis que asola el país desde hace un lustro, pero puede que evite o minimice las siguientes. Sin I+D+i no hay futuro".

Como siempre, que disfrutéis de este bonito número de biólogos y que sigáis ayudándonos a defender esta profesión a la que sólo por vivir ya nos dedicamos. •

www.cobcm.net
<http://blog.cobcm.net/>



Ángel Fernández Ipar
Decano del Colegio Oficial
de Biólogos de Madrid



Alto nivel de los proyectos premiados

Esta séptima edición del Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera reunió trabajos de muy alta calidad conceptual y de presentación, lo que quedó evidenciado durante una brillante entrega de premios realizada en la CEIM.



Premiados y autoridades posaron para el recuerdo. Con sus diplomas, de izquierda a derecha, Benjamín Marsal, Andrés Lamfus, Alba Sebastián, Marina Martínez, Carlos Cuellar.

A mediados de diciembre pasado se entregaron en la sede de la Confederación Empresarial de Madrid, CEIM, los diplomas de la séptima edición del Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera. Como cada año desde la instauración de este galardón una comisión de expertos ha valorado los trabajos presentados y otorgado los premios.

Alba Sebastian Martín de la Universidad Autónoma de Madrid obtuvo el primer premio

por su proyecto *Fidelidad de copia de retrotranscriptas del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1*. Al igual que sus compañeros galardonados, Alba tuvo la oportunidad de presentar un resumen de su trabajo, que fue muy aplaudido por los expertos e integrantes de la mesa de autoridades.



Marina Martínez, Carlos Cuellar, Benjamín Marsal y la primera clasificada, Alba Sebastián Martín durante sus presentaciones.

Andrés Lamfus Calle, también de la UAM, obtuvo el segundo premio por su proyecto *"Identificación de nuevos biomarcadores para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas"*.

Los tres finalistas fueron: Marina Martínez García de la Universidad Complutense de Madrid con su trabajo *"Análisis del proceso meiótico en plantas de *Arabidopsis thaliana*" mutantes para los genes AXR y AXL"*.

David López Martínez de la UAM, presentó su proyecto: *"Reprogramación metabólica mediada por IF1 humano de colon"*.

Por su parte, Carlos Cuellar Basterrechea, de la Universidad de Alcalá fue finalista con el trabajo: *"Avances en la reducción de las abundancias de topillo campesino (*Microtus arvalis*) en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) mediante tratamientos no químicos"*.

Y Benjamín Marsal Castillo, de la UAM, fue finalista por su proyecto *"Una Red de Microreservas de Flora para la Comunidad de Madrid: Propuesta de una metodología objetiva"*.

A esta edición se ha presentado un total de 73 proyectos, de los cuales 42 fueron de alumnos de la UAM, 15 de la UCM, 10 de la UA y 6 de la URJC.

A la entrega de premios concurrieron autoridades universitarias y miembros de la Junta de Gobierno De nuestro Colegio. La mesa estuvo constituida por Johnatan Benito Sipos, Vicedecano de Estudios de la Facultad de Ciencias de la UAM, María Teresa González Jaén, Vicedecana de Investigación y Relaciones Internacionales de la Facultad de CC Biológicas de la UCM, María Jesús Salado García, Vicedecana de la Facultad de Biología y CC Ambientales y Química de la UA y Rosa Viejo García, Subdirectora de Estudios y Alumnos del ES CC Experimentales y Tecnológicas URJC. En sus breves discursos, cada uno de ellos, destacó el alto nivel de los trabajos presentados y la necesidad



de perseverar en los estudios y proyectos a pesar de los difíciles momentos económicos por los que atraviesa España.

A través de sus cinco ediciones, este premio, que tiene el propósito de reconocer la capacidad científica y técnica de los estudiantes

de biología y otras disciplinas afines, contó con la participación de más de 300 aspirantes.

Desde 2011 el COBCM ha abierto la participación en su Premio a un amplio abanico de especialidades muy asociadas a la Biología tales como las Ciencias del Mar y Tecnología de Alimentos. Como es habitual, este año, se aceptaron los proyectos fin de carrera de los alumnos matriculados en el último curso de Biología, Bioquímica y Ciencias Ambientales. El jurado estuvo formado por especialistas en distintos campos de conocimiento de la Biología. •



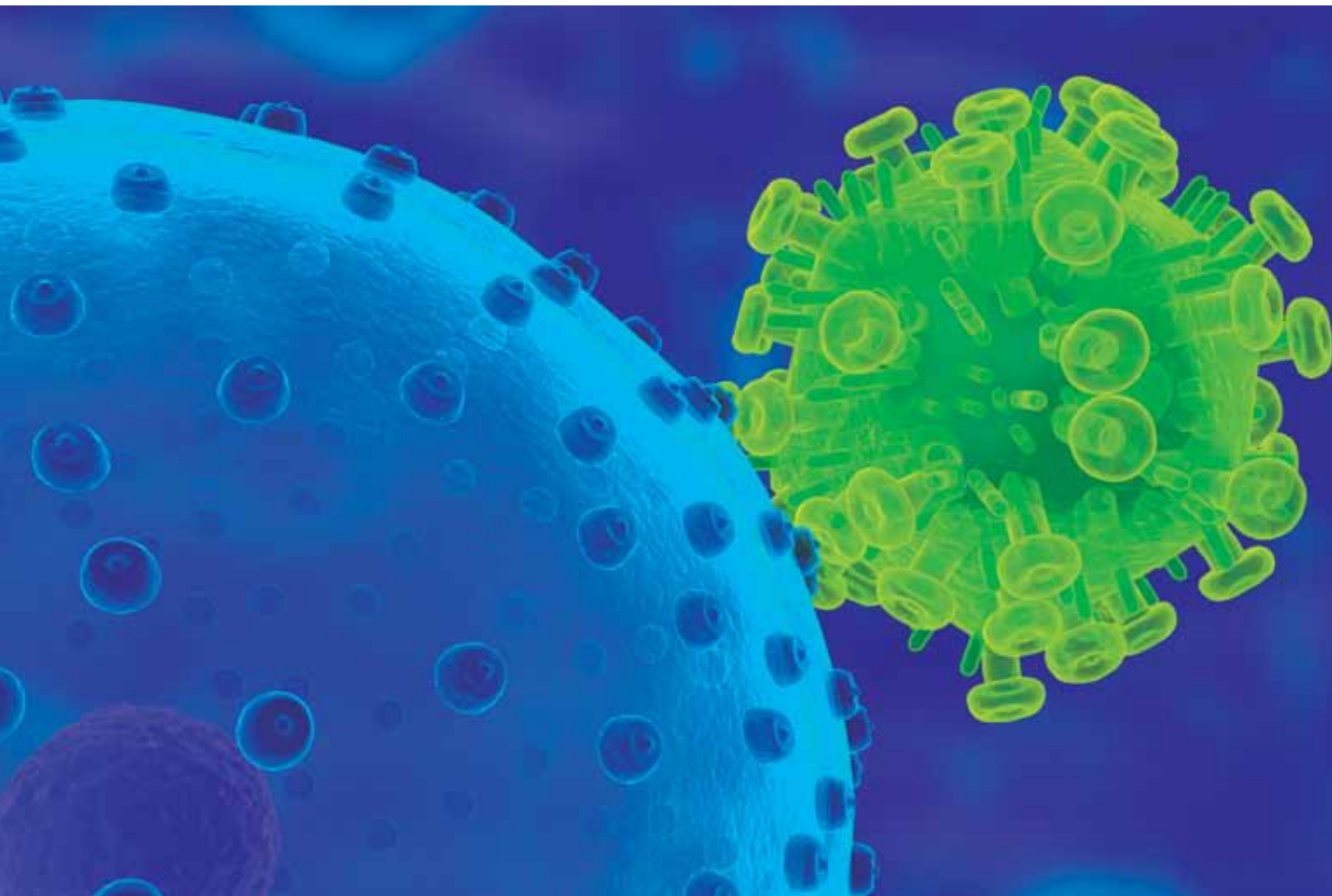
Fidelidad de copia de retrotranscriptasas del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1

Resumen del trabajo de la licenciada en Biología Alba Sebastián Martín, de la Universidad Autónoma de Madrid, ganadora de la edición 2013 del "Premio COBCM al Mejor Proyecto Fin de Carrera."

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es un retrovirus cuyo genoma está compuesto por dos hebras de ácido ribonucleico monocatenario (ssRNA) que, tras infectar a la célula hospedadora, se retrotranscriben a

ácido desoxirribonucleico de doble cadena (dsDNA). Esta reacción está catalizada por la retrotranscriptasa (RT), que es un heterodímero p66/p51, que sintetiza DNA utilizando como molde tanto DNA como RNA.

La RT del VIH-1 presenta una alta tasa de mutación, puede extender extremos desapareados y carece de actividad exonucleasa 3'→5'. La fidelidad de copia de las RTs ha sido estimada en torno a 10^{-4} - 10^{-5} sustituciones por nucleótido [revisado en 1], pero estos valores dependen de las condiciones de ensayo, del tipo de molde y del contexto de secuencia. Los primeros ensayos genéticos relacionados con fidelidad se realizaron con un molde de DNA [2]. Los ensayos con molde de RNA surgieron con posterioridad [3] y han sido menos explorados.



En este proyecto se propone que la fidelidad de la RT del VIH-1 grupo O (WT_0), medida en ensayos de síntesis de DNA dependiente de RNA, es superior a la fidelidad de copia de la RT del grupo M subtipo B cepa BH10 (WT_BH10). Para corroborar esta hipótesis, nos planteamos comparar la fidelidad de ambas enzimas utilizando un ensayo basado en la expresión del gen *lacZα*. Este objetivo se encuadra dentro de otro más amplio que es obtener una RT con una elevada fidelidad de copia, tanto en molde de RNA como en molde de DNA.

Metodología

Para determinar la fidelidad de copia de las RTs utilizando moldes RNA se empleó un ensayo genético, basado en la determinación de la frecuencia de mutaciones que se producen en el gen *lacZα* del fago M13mp2 durante una reacción de síntesis de DNA llevada a cabo "in vitro". El ensayo, que se resume a continuación, fue diseñado inicialmente por Boyer en 1992 [3].

transcribió y el RNA resultante sirvió de molde para la síntesis del cDNA, reacción catalizada por la RT (fig. 1).

El cDNA obtenido se hibridó con el "gapped DNA" y este sustrato se electroporó y se plaqueó en medio selectivo, en presencia de 5-bromo-4-cloro-3-indol-β-D-galactopiranosido e isopropil-β-D-tiogalactósido. Los errores cometidos por la RT durante la síntesis del cDNA, producirán una pérdida total o parcial de la actividad β-galactosidasa, que se manifestará en el fenotipo de las placas de lisis, tras la α-complementación en *Escherichia coli*. Finalmente, se contó el número de placas de lisis mutantes y WT, se aisló el DNA de las placas mutantes y se procedió a la secuenciación del gen *lacZα*. Tras analizar las secuencias, se calcularon las tasas de error.

Resultados

Frecuencia de mutantes y tasas de error

El análisis reveló que ambas RTs tienen frecuencias de mutantes muy similares: 0,396%

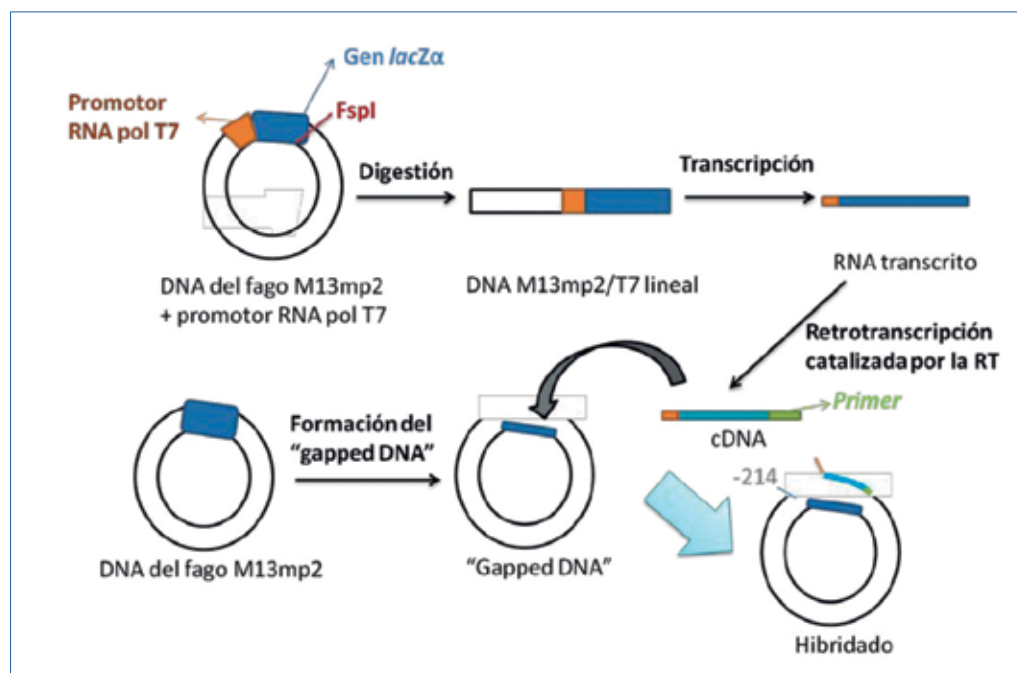
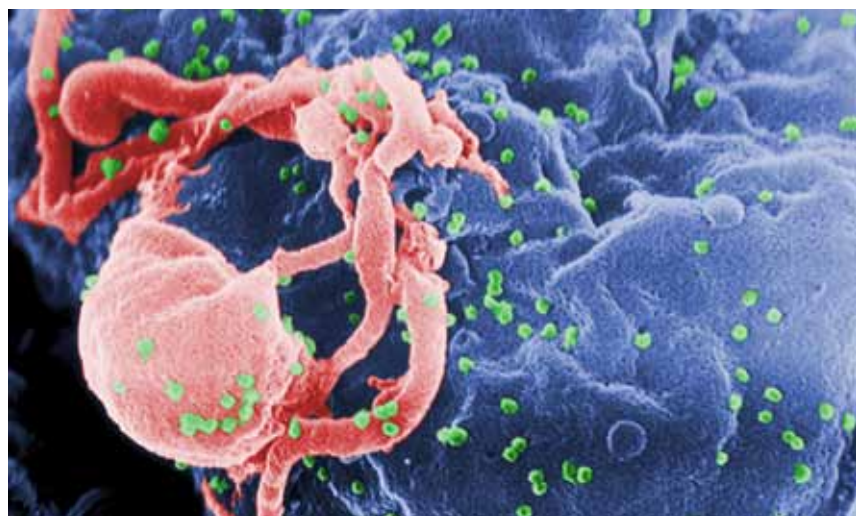


Fig. 1. Esquema de los primeros pasos del ensayo genético empleado. A partir del dsDNA del fago M13mp2 modificado (con el promotor de la RNA polimerasa del fago T7), se obtiene un RNA que contiene el gen *lacZα*. Este se retrotranscribe y el cDNA obtenido se hibrida con el "gapped DNA", conseguido a partir del dsDNA y del ssDNA de un fago M13mp2 WT.

En primer lugar, se creó el denominado "gapped DNA", que es el genoma del fago M13mp2 al que le falta el gen *lacZα* en una de las dos hebras. Paralelamente, se aisló el dsDNA del fago M13mp2 anteriormente modificado mediante la introducción del promotor de la RNA polimerasa del fago T7 por delante del gen *lacZα*. El dsDNA obtenido se cortó con la endonucleasa de restricción FspI. Este DNA lineal se

la enzima WT_BH10 y 0,322% la WT_0, siendo algo más fiel la RT WT_0 (Tabla 1). Las tasas de error también son muy parecidas (Tabla 2). Ambas enzimas introducen cambios puntuales (39% en la RT de WT_0 y 45% en la RT de WT_BH10) y cambios en la fase de lectura (61% en la RT de WT_0 y 55% en la RT de WT_BH10).

Las mutaciones que producen un cambio en la fase de lectura pueden ser introducidas en



Fotografía de cómo el virus de VIH infecta a una célula.
(Fuente: Wikipedia).

zonas homopoliméricas o heteropoliméricas. Las zonas homopoliméricas son aquellas en las que se repite más de dos veces una determinada base nitrogenada. Las dos enzimas introducen el mismo número de mutaciones en regiones homopoliméricas que en heteropoliméricas. Sin embargo, mientras que en la reacción catalizada por la RT WT_0 son más frecuentes las transiciones y las inserciones, en la catálisis de la RT WT_BH10 lo son las transversiones y las delecciones.

Espectros de mutaciones

Dentro del espectro de mutaciones generado a partir de los errores cometidos por la RT WT_0 (fig. 2A), encontramos varios puntos donde es muy frecuente una determinada mutación (“hotspots”). Entre ellos, destacamos la delección de 60 nucleótidos a partir de la base +116 o la inserción de una T en la posición +140. Otras mutaciones muy frecuentes son las transiciones T→C en la posición -34 y +123 y G→A en +147, así como las transversiones C→A y T→A en las posiciones +131 y +133, respectivamente. En cuanto al espectro de mutaciones generado a partir de los errores cometidos por la RT WT_BH10 (fig. 2B), se conservan los dos “hotspots” más importantes del espectro de WT_0 y cabría destacar la transversión G→T en la posición +151.

Discusión

Se han establecido las frecuencias de mutantes en 0,322% para la RT WT_0 y en 0,396% para la RT WT_BH10. A pesar de que

son similares, la RT WT_0 es 1,2 veces más fiel que la RT WT_BH10. Las tasas de error para los distintos tipos de mutaciones son muy parecidas en ambos casos, pero cabe destacar la elevada tasa de mutación para cambios de nucleótido que presenta la RT WT_BH10. La distribución de mutaciones es también muy similar. Ambas RTs muestran delecciones de 60 nucleótidos muy frecuentes en la posición +116 e inserciones de T en la posición +140. También comparten otras mutaciones, como una delección de 93 nucleótidos en +72, una transición T→C en +123 y una transversión G→T en +151, aunque éstas son menos frecuentes.

No obstante, a pesar de todas estas semejanzas, los espectros de ambas RTs también difieren. En el caso de WT_0, destacan las transiciones T→C en la posición -34 y G→A en +147, así como las transversiones C→A y T→A en +131 y +133, entre otras. En el caso de WT_BH10, destacan las transversiones A→C en -29, C→A en +168, G→C en +84 y C→G en +135, así como las delecciones de T en +51 y de A en +93 y +155.

Cabe preguntarse si los dos “hotspots” de mutación comunes han sido generados por las RTs o por la RNA polimerasa del fago T7 empleada en el ensayo. La delección de 60 nucleótidos no procede de la transcripción, ya que ese cambio en el tamaño del RNA habría sido detectado en el control realizado mediante electroforesis. Sin embargo, la inserción de T en +140 es bastante probable que se deba a la RNA polimerasa, ya que es una mutación puntual muy frecuente en ambas enzimas. Esta idea se ve apoyada por los espectros de mutación de las RTs del VIH-1 grupo M subtipo B cepa HXB2 y del virus de la mieloblastosis aviar (AMV), obtenidos también de la síntesis de DNA dependiente de RNA, donde dicha mutación es también muy frecuente [3].

En cuanto a la fidelidad de copia de las RTs en función del molde (DNA o RNA), Boyer *et al.* [3] observaron que la fidelidad de la RT del VIH-1 grupo M subtipo B cepa HXB2 era 3 veces superior empleando un molde de RNA en comparación con la síntesis sobre un molde de DNA. Nuestros resultados también muestran que la fidelidad de la RT WT_BH10 es 3,1 veces superior utilizando un molde de RNA que un molde de DNA y que la RT WT_0 es 2,8 veces más fiel utilizando un molde de RNA (tomando los datos de fidelidad sobre molde de DNA de la referencia [4]).

Sin embargo, en la actualidad, existen limitaciones a la hora de poder comparar los datos de fidelidad obtenidos en ensayos con distinto molde (DNA o RNA). Esto se debe al uso de la

Tabla 1. Frecuencia de mutantes de las RTs WT_0 y WT_BH10.

	WT_0	WT_BH10
Nº total de mutantes	43	34
Nº total de placas	13.347	8.591
Frecuencia de mutantes	0,322%	0,396%

Tipo de mutación	WT_O		WT_BH10 ^a	
	Nº de errores	Tasa de error	Nº de errores	Tasa de error
Cambios de base	18 (39%)	1/51.988	10 (45%)	1/41.693
- Transiciones	10 (56%)		3 (30%)	
- Transversiones	8 (44%)		7 (70%)	
Cambios en la fase de lectura	28 (61%)	1/39.570	12 (55%)	1/41.137
- Homopoliméricos	14	1/42.244	6	1/43.916
- Heteropoliméricos	14	1/36.896	6	1/38.357
- Delecciones	13 (46%)		9 (75%)	
- Inserciones	15 (54%)		3 (25%)	
Total	46	1/38.570	22	1/35.931

Tabla 2. Mutaciones introducidas por las RTs WT_O y WT_BH10 (nº total analizado y tasas de error).

(a) En el caso de la RT de WT_BH10, únicamente se analizaron 22 mutantes. Los datos de tasas de error se calcularon a partir del número proporcional de placas de lisis correspondientes a esos mutantes (5.559).

RNA polimerasa del fago T7 en la obtención del RNA molde. Esta enzima puede cometer errores durante la síntesis del RNA e introduce un umbral de mutación por debajo del cual no se pueden observar incrementos en la fidelidad. Esto no ocurre en los ensayos en molde de DNA, en los que la RT utiliza el “gapped DNA” como sustrato directo de la síntesis del DNA. Pese a todo, sí podemos confirmar que la fidelidad de síntesis de DNA de las RTs WT_O y WT_BH10 es mayor sobre moldes RNA que sobre moldes DNA, aunque no podamos analizar el alcance de esa mejora en la fidelidad.

Del mismo modo, los espectros de mutación cambian en función del molde utilizado. Un

aspecto curioso que debemos destacar es que los espectros de mutación de ambas RTs, obtenidos en ensayos con molde de DNA, carecen de los dos “hotspots” más importantes observados en los ensayos con molde de RNA. Esto corrobora, por una parte, que la inserción de T en +140 deriva de la transcripción y, por otro, que la delección de 60 nucleótidos se debe a las interacciones entre la RT y el complejo molde-iniciador.

Por último, si comparamos la fidelidad de las enzimas de oncorretrovirus con las del VIH-1, vemos que, en moldes DNA, las RTs del virus Moloney de la leucemia de ratón (MoMLV) y del virus xenotrópico relacionado con la leuce-

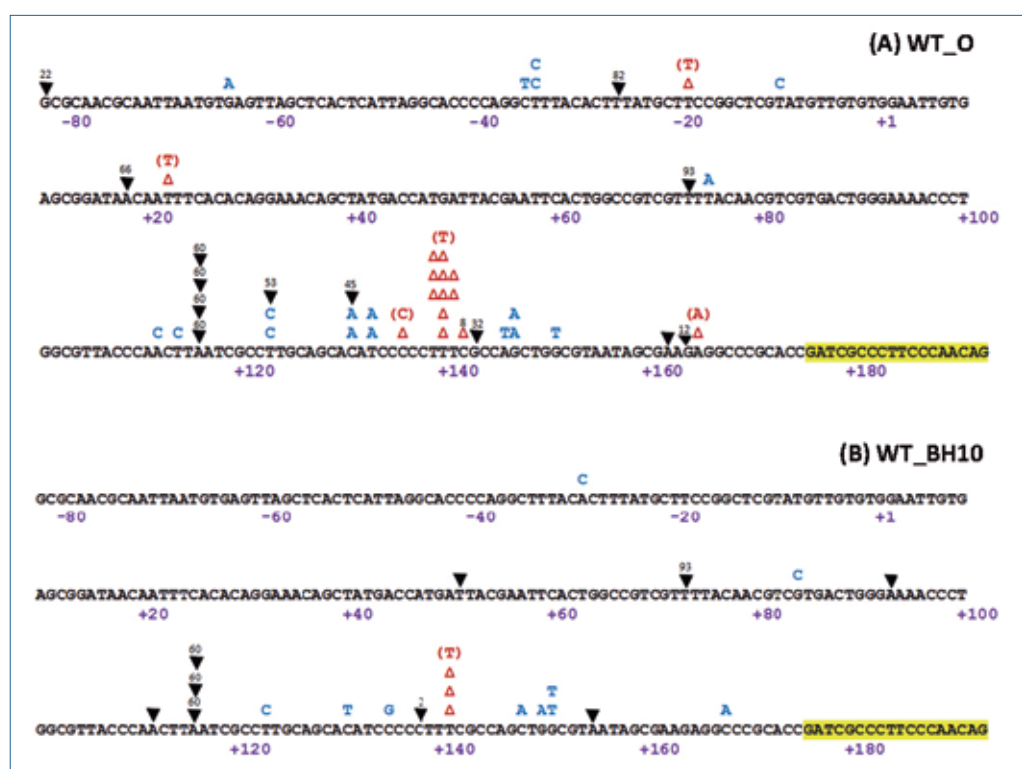


Fig. 2. Espectros de mutaciones introducidas por las RTs WT_O (A) y WT_BH10 (B). Se indica la secuencia del gen *lacZα* desde la base -82 hasta la +193 y, en amarillo, el iniciador de la retrotranscripción. En azul, se muestran cambios puntuales de base; los triángulos negros invertidos indican la posición donde comienza la delección y el número de bases delecionadas; los triángulos rojos muestran inserciones y, entre paréntesis, la base introducida.



Lazos rojos en conmemoración del día mundial contra el SIDA. Fuente: Diario República, Venezuela, 30-11-2013

mia de ratón (XMRV) son 15 y 13 veces más fieles que la de WT_BH10 [5]. Y se ha calculado que además son unas 6-7 veces más fieles que la RT WT_0. Sin embargo, en ensayos con moldes RNA, la RT del MoMLV es tan sólo 1,2 veces más fiel que la RT WT_0 y 1,4 veces más fiel que la RT WT_BH10 (Barrioluengo, datos no publicados). Esto indica que la fidelidad de las enzimas en moldes RNA es muy parecida. Para corroborar este resultado deberemos resolver las ya comentadas limitaciones de metodología.

La importancia de estos estudios radica en el hecho de que las RTs son las únicas enzimas conocidas hasta el momento capaces de sintetizar DNA tanto en moldes DNA como RNA. Desde el punto de vista biotecnológico, es muy interesante encontrar una variante de la RT con alta fidelidad en la síntesis de DNA empleando ambos moldes. Esto mejoraría enormemente las técnicas de amplificación de RNA, de las que la combinación RT-PCR es una de las más sensibles. Por todo ello, hay que trabajar en el desarrollo de una metodología que permita comparar esas fidelidades de manera óptima y eficaz.

Conclusiones

- Las frecuencias de mutantes y las tasas de error, así como los espectros de mutación, varían en función de la RT utilizada en el ensayo.
- Las RTs WT_0 y WT_BH10 del VIH-1 presentan una fidelidad muy similar durante la síntesis de DNA dependiente de RNA, siendo las frecuencias de mutantes de 0,322% y 0,396% para las RTs WT_0 y WT_BH10, respectivamente.
- Los espectros de mutación obtenidos con las dos enzimas mostraron acumulaciones de mutaciones en las mismas posiciones y cambios específicos de cada una de las RTs.
- La comparación de nuestros resultados con los previamente publicados para las mismas enzimas, en ensayos con molde de DNA, muestran que la fidelidad de las enzimas es mayor en reacciones RNA-dependientes. Además, en estas condiciones, las diferencias de fidelidad entre las RTs del VIH-1 y las de oncorretrovirus parecen verse notablemente reducidas.

Agradecimientos

Gracias a Luis Menéndez Arias, por su entrega y su entera dedicación; a todas las personas del laboratorio y, en especial, a Verónica Barrioluengo, por sus mil respuestas a mis mil preguntas; a José Miguel Hermoso, por tutelar el proyecto; a Toñi (Antonia Blanco), por fomentar mis ganas de aprender y por haberme transmitido el amor por la Biología; a mis padres y a Javi, por su cariño; y a Carlos, por ser como es. •

Bibliografía

- (1) **Menéndez-Arias L** (2002) 'Molecular basis of fidelity of DNA synthesis and nucleotide specificity of retroviral reverse transcriptases'. *Prog Nucleic Acid Res Mol Biol* 71: 91-147
- (2) **Kunkel TA** (1985) 'The mutational specificity of DNA polymerase-beta during in vitro DNA synthesis. Production of frameshift, base substitution, and deletion mutations'. *J Biol Chem* 260(9): 5787-96
- (3) **Boyer JC, Bebenek K y Kunkel TA** (1992) 'Unequal human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase error rates with RNA and DNA templates'. *Proc Natl Acad Sci USA* 89(15): 6919-23
- (4) **Álvarez M, Barrioluengo V, Afonso-Lehmann RN y Menéndez-Arias L** (2013) 'Altered error specificity of RNase H-deficient HIV-1 reverse transcriptases during DNA-dependent DNA synthesis'. *Nucleic Acids Res* 41, 4601-12
- (5) **Barrioluengo V, Wang Y, Le Grice SF y Menéndez-Arias L** (2012) 'Intrinsic DNA synthesis fidelity of xenotropic murine leukemia virus-related virus reverse transcriptase'. *FEBS J* 279, 1433-44



La especialidad de **genética** clínica llama a la puerta

Aprobado por el Consejo de Estado el proyecto de ley que permitirá a los Biólogos dar consejo genético.

El lunes 27 de enero de 2013 estaba reuniendo el Comité de Expertos en Genética Clínica Humana de la Dirección General de Ordenación e Inspección de la Consejería de Sanidad, cuando a uno de sus miembros le indico su móvil que había recibido un mensaje que inspiró en nuestras caras una sonrisa de ilusión y esperanza: acababa de salir aprobado por el Consejo de Estado el PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE REGULA LA TRONCALIDAD Y OTROS ASPECTOS DEL SISTEMA DE FORMACIÓN SANITARIA ESPECIALIZADA EN CIENCIAS DE LA SALUD,. Es importante porque en el capítulo VI, artículo 40.3 dice textualmente “Se crea la especialidad pluridisciplinar de “Genética Clínica” y, aunque todavía le quedan algunos pasos por dar, la especialidad de genética clínica es ya una realidad en nuestro país.

Una espera que valdrá la pena

Como todos sabéis, desde que sale el decreto en el B.O.E hasta que se presenta ante regis-

tro la solicitud de petición del título de especialista (junto con un montón de papeles conseguidos después de haber buscado hasta debajo de las piedras) van a pasar más o menos dos años; por lo tanto todavía nos queda un largo periodo de indefensión ante colectivos que piensan que no estamos preparados para dar consejo genético y planificación familiar a los pacientes, pues consideran que es un terreno exclusivo del médico. Dados los tiempos revueltos que corren en la sanidad madrileña, algunos de estos médicos hacen suyo el refrán que dice: “A río revuelto ganancias de pescadores”

No es la primera vez que en las unidades o laboratorios en el que al frente hay un biólogo se le niega que pueda realizar consejo genético.

Sin embargo, hace varios años, algún gerente de hospital, preguntó sobre este tema a la Dirección General del Instituto Madrileño de Salud. La respuesta fue la siguiente:

La Dirección Técnica de Gestión de RR.HH. de la Dirección General del Instituto Madrileño

Por M^a Isabel Lorenzo Luque
Vicepresidenta del COBCM



El Instituto Madrileño de Salud ha reconocido que los biólogos con contrato de Técnico Titulado Superior pueden realizar funciones propias de nuestra profesión. No sólo todo tipo de análisis sino, también, consejo genético y planificación familiar.

de la Salud ha reconocido, en una "nota interna" que en todos aquellos trabajadores que tengan contratos de Técnico Titulado Superior y además figure la categoría de BIÓLOGO, pueden realizar las funciones correspondientes a tal profesión.

Que según aparece recogido en normativa reguladora de las funciones que corresponden a los biólogos (art. 15.2 del Real Decreto 693/1996 de 26 de abril), y a título enunciativo figuran las siguientes:

- a).....
- h) Estudios y análisis físicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, microbiológicos, s. inmunológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano.
- i) Estudios demográficos y epidemiológicos
- j) CONSEJO GENÉTICO Y PLANIFICACIÓN FAMILIAR
- k)...

- q) Asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos
- r) TODAS AQUELLAS ACTIVIDADES QUE GUARDEN RELACIÓN CON LA BIOLOGÍA

La acción del COBCM

Hace un par de años una de nuestra colegiadas ha intentado iniciar los trámites para acreditarse como responsable de una unidad de genética ante la Dirección General de Ordenación e Inspección de la Consejería de Sanidad y, para sorpresa de la propia interesada, el gerente del hospital donde ella trabaja y de este colegio, las aguas volvieron a soliviantarse y a oírse los mismos argumentos sin fundamento en contra de los biólogos y el consejo genético. Esto obligó a este colegio a tomar cartas en el asunto y solicitar a distintos organismo competentes dentro de la Consejería de Sanidad, confirmación de que es función propia de los biólogos realizar consejo genético a priori y posteriori de cualquier prueba genética, así como informar directamente al paciente de los resultados de los diagnósticos genéticos.

Después de poco más de un año, por fin, este colegio recibió esta respuesta del SERMAS:

En primer lugar señalar que, dada la naturaleza de la consulta efectuada, ha sido necesario solicitar distintos informes a diferentes unidades, concretamente a las siguientes:

La Dirección General de Recursos Humanos de la Comunidad de Madrid en su informe nos remite a esta Dirección General al ir referida la consulta a una cuestión de ámbito asistencial, amén de la repercusión que ésta pudiera tener en la prestación y en el normal funcionamiento de los servicios sanitarios.

A falta de normativa concreta sobre las funciones que pudieran corresponder a estos

profesionales que prestan servicios en las instituciones sanitarias del Servicio Madrileño de Salud, desde esta Dirección General se solicitó a la Dirección General de Ordenación Profesional del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Información al respecto, solicitud que ante la falta de contestación fue nuevamente reiterada.

Si bien en un primer informe desde el Ministerio se indica la imposibilidad de emitir información “sobre las funciones que pueden desarrollar los profesionales de la categoría de Técnico Titulado Superior en Servicios Médicos o de investigación del Servicio Madrileño de la Salud con la titulación de licenciado/graduado en Psicología, Química, Biología u otras licenciaturas universitarias y en concreto los biólogos colegiados porque no es objeto de la competencia de este Departamento al no tratarse de profesiones sanitarias, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias (LOPS). (...)”, posteriormente, se recibió, con fecha 17 de septiembre de 2013, otro escrito del citado Ministerio, en el que se señala que, al no haberse creado la especialidad, las actividades incluidas dentro del denominado “Consejo Genético”, tienen un contenido fundamentalmente clínico, sin que puedan desarrollarse por titulados que en sus estudios de licenciado/grado no han adquirido conocimientos en tal ámbito.

El sí de las Universidades

Después de esta contestación, nos hemos dirigido rápidamente a nuestras universidades donde hemos preguntado si tenemos la formación necesaria o conocimientos necesarios que nos requiere el citado ministerio, donde creo que es urgente que, o bien se jubilen algunas personas o se culturicen un poquito leyendo sobre este tema y observen que fuera de España hay un montón de gente que está preparada para dar consejo genético y no todos son médicos. Todas las universidades donde se impartía la licenciatura en biología y donde hoy existen los nuevos grados nos han contestado positivamente a esa formación y conocimientos necesarios; también lo ha hecho la universidad Juan Carlos donde se imparte el nuevo grado en biología. Además en la universidad de Alcalá de Henares tenemos un grado en biología con apellido, *grado en biología sanitaria*. Para no poner aquí todas las contestaciones os escribo algunos de los párrafos escritos por el decano de la facultad de biológicas de la UCM:



En contestación a su escrito le informo que la formación y los conocimientos para desarrollar el consejo genético se adquieren en las titulaciones tanto de la licenciatura como en el grado de biología.

La competencia en consejo genético viene especificada en la Competencia Específica del Grado de Biología (UCM) CE9 que dice textualmente “Realizar consejo genético y planificación familiar”

Están a vuestra disposición en el colegio las cartas de las cuatro universidades donde se imparte el grado de biología por si alguien las necesita.

No quiero terminar **sin advertir** a las personas que cuando por fin vea la luz la especialidad de genética clínica y vayan a solicitar el título, se queden sin él por **no estar colegiados** antes de que se desarrolle la orden que contenga los requisitos para la solicitud del título. Y que nadie crea que exagero pues esto mismo les ha pasado a algunos biólogos cuando quisieron optar al título de biólogo especialista en análisis clínico, bioquímica clínica, inmunología, microbiología y parasitología y radiofarmacia; se les denegó la especialidad por no estar colegiados, a pesar de cumplir el resto de requisitos requeridos. Según el borrador del anteproyecto de ley de servicios y colegios profesionales todos los biólogos que ejerzan actividades que correspondan a los especialistas en Ciencias de la Salud, de acuerdo con el artículo 6.3 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, en relación con el artículo 16 tienen la obligación de colegiarse. •

El sitio de los biólogos no está solamente en los laboratorios o en el campo del medio ambiente. Podrán, también, realizar planificación familiar, según el Concejo de Estado.



Presupuestos **recortados**, daños gigantescos

Una reducción de los presupuestos en investigación y desarrollo en las Universidades e instituciones sanitarias de Madrid, que en algunos casos llega al 40% respecto de 2010, paraliza proyectos, arruina maquinarias, derrocha inútilmente el tiempo de los investigadores y daña seriamente a la economía española a medio y largo plazo.



La situación de la investigación y el desarrollo en todas las ramas científicas de las universidades y organismos sanitarios de Madrid es crítica. Este apartado presupuestario ha sufrido mucho más que otros, el gran recorte de gastos establecido por el gobierno de la Comunidad desde 2010 hasta la actualidad, con un notable incremento desde mediados de 2013.

Se han reducido gastos en personal pero, mucho más, en todos los elementos necesarios para la investigación y el desarrollo, mantenimiento, maquinarias, instrumental y consumibles. En 2010 la Comunidad de Madrid tuvo un presupuesto de 1.085 millones de euros para sus Universidades y en 2014 la cifra será de 796 millones de euros, 45 millones menos que en 2013.

Basta observar los presupuestos de la Universidad Autónoma de Madrid para tener una idea del impacto negativo que sobre las ciencias,

y la Biología, están teniendo estos recortes: para 2014 el presupuesto prevé una inversión en investigación de 52 millones de euros, que confirman una notable pendiente negativa en este apartado. En 2013 se asignaron 60 millones y en 2010 se dispuso de 82 millones, cifra que hoy se observa con una dolorida nostalgia. Rafael Garesse, vicerrector de Política Científica e Infraestructuras de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid declaraba en abril del año pasado a la revista digital "Entre Líneas": "Estoy en completo desacuerdo en que la solución sea la reducción drástica del presupuesto público de investigación, pues ha costado un gran esfuerzo que España y sus investigadores se posicionaran a nivel competitivo en I+D+i". Para Garesse, una disminución del 40% está provocando "retroceder a una posición muy antigua y de la que luego costaría muchísimo recuperarse". En 2013, el gobierno central asignó el 1,33% del PIB a I+D y se prevé el 1,48% para 2016, muy por detrás de la media europea del 2% y del 3,09% de Dinamarca, 3,37% de Suecia y 3,78 % de Finlandia.

Números y conceptos... pero qué está pasando en el día a día en las universidades e institutos de investigación? ¿Qué deben soportar los que en ellos trabajan?

José R. Regueiro, director del departamento de inmunología de la Universidad Complutense de Madrid, nos cuenta algunas de esas consecuencias palpables que mencionábamos: *"Nuestra ultracentrífuga dejó de funcionar. El Servicio Técnico declina repararla por su avanzada edad y nos vemos forzados a usar otra que, sin ser ultra, trabaja al límite de su capacidad con riesgo de averiarse también. Buscamos ayuda en otro departamento y nos responde que la suya es también muy antigua y temen por su vida si aumenta su demanda."* Y nos da un ejemplo de cómo un recorte puede provocar al final más gastos: *"Algunas de las colecciones de células de nuestros laboratorios son únicas y se conservan en nitrógeno líquido. Pero no podemos pagarlo porque el equipo refrigerador gasta demasiado. Nos compensaría comprar otro, con menos capacidad y menos consumo. Resultado: ahora los becarios se tuman para rellenar el tanque. Esto se hacía por un ascensor directo al nivel de la calle, pero la falta de fondos impide su mantenimiento y se avería a menudo. Hay que buscar otra salida a nivel para la enorme bala de nitrógeno. Resultado: una mañana perdida de la becaria encargada y el investigador andando por el centro en busca de una salida que obliga a usar una manguera más larga. Así, tenemos facturas más altas por el gasto adicional de nitrógeno perdido al enfriar la larga manguera."*

Daniel López Rodríguez de la Unidad de Inmunología Viral del Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud "Carlos III", nos informa sobre la situación por la que pasan sus laboratorios: *"Trabajamos para caracterizar a nivel molecular diferentes virus, por ejemplo como el sinticil humano, VIH y virus vaccinia. Procuramos asimismo diseñar estrategias terapéuticas creando vectores de inmunización y virus vacunales recombinantes. En los cinco laboratorios del área de Inmunología, hemos sufrido un recorte medio del 25% del presupuesto en los últimos años. Por lo tanto tenemos menos personal contratado y se ha paralizado la compra de aparataje científico y si la reparación de los dispositivos antiguos es cara, no se hace. Incluso hemos tenido que detener algunos proyectos y esto nos afecta negativamente porque competimos a nivel global con otros laboratorios de países que apuestan con mayores recursos y convicción por el I+D en nuestros campos."*



Numerosos proyectos de investigación se han paralizado o retrasado por falta de componentes claves para su realización.

Un euro quitado a la investigación puede producir un daño multiplicado centenares o miles de veces a mediano y largo plazo en ingresos para el estado, las instituciones y las empresas españolas de los sectores relacionados con la Biología. Por ejemplo, en el Centro Nacional de Microbiología se han desarrollado ensayos para la detección simultánea de diferentes virus respiratorios humanos responsables de miles de muerte anuales, se han identificado compuestos que bloquean la replicación del VIH que se encuentran en fase de estudio, y se han identificado nuevos patógenos como genes bacterianos implicados en resistencias a antibióticos. Finalmente, y sólo en los últimos años se han presentado ocho patentes relacionadas todas ellas con tratamientos médicos frente a enfermedades infecciosas muy relevantes en términos sanitarios.

A modo de resumen nos queda una pregunta que se hace Daniel López: **¿Qué modelo de desarrollo queremos para nosotros y nuestros hijos? ¿Queremos ser únicamente camareros de chiringuito playero y crupieres de un fallido Eurovegas o, por el contrario, apostamos seriamente por parecernos a los países punteros en ciencia y tecnología?** •

O. R.



CEIM: Resumen de la nueva Ley de Evaluación de Impacto Ambiental

La Confederación Empresarial de Madrid, CEIM, nos ha remitido un resumen de la entidad nacional CEOE sobre la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, tal cual publicada en el BOE del 11 de diciembre pasado.

Esta Ley **unifica en un solo texto** la ley 9/2006 de **evaluación de planes y programas**, y el RD 1/2008 por el que se aprueba la ley de **Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos**, estableciendo un esquema similar para ambos procedimientos, a la vez que unifica la terminología (así, para la Evaluación Ambiental

Estratégica (EAE), la terminología se modifica de la siguiente manera: el informe de sostenibilidad ambiental pasa a llamarse **estudio ambiental estratégico**, y la memoria ambiental ahora se denomina **declaración ambiental estratégica**, a semejanza, respectivamente, del **estudio de impacto ambiental** y la **declaración de impacto ambiental** de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos).

Los objetivos principales de esta nueva norma son:

- **Simplificar** el procedimiento de evaluación ambiental.
- Incrementar la **seguridad jurídica** de los operadores.

• Conseguir un alto grado de **homogeneidad** entre las normas aplicables en las distintas partes del territorio nacional: para ello la ley alude a la cooperación en el marco de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, donde podrán constituirse grupos de trabajo técnicos que elaboren guías metodológicas que faciliten la estandarización, y se propondrán modificaciones de las diferentes normativas de las CCAA.

Entre las novedades introducidas cabe destacar:

1. Se define la **naturaleza jurídica** de los procedimientos ambientales y de los pronunciamientos ambientales:

— Los procedimientos ambientales (EAE y EIA) se califican como “procedimiento administrativo instrumental”.

— Los pronunciamientos ambientales (declaración ambiental estratégica, informe ambiental estratégico, declaración de impacto ambiental e informe de impacto ambiental) tienen naturaleza jurídica de un informe preceptivo y determinante.

2. En cuanto a la **consulta a las administraciones públicas afectadas** (especialmente en lo que se refiere a los organismos de cuenca), la **falta de pronunciamiento** de las mismas **no paralizará el procedimiento** siempre y cuando el órgano ambiental disponga de información suficiente. Si no fuera así, se establece un protocolo para que en el plazo de diez días se emita el informe correspondiente. Sin embargo, se sigue manteniendo el silencio negativo ante la falta de emisión de la declaración ambiental estratégica, informe ambiental estratégico, declaración de impacto ambiental o informe de impacto ambiental.

3. Se establecen dos **procedimientos** tanto para la EAE como para la EIA: el **ordinario** y el **simplificado**.

4. Se establecen los siguientes **plazos máximos** (aunque hay que tener en cuenta que por ejemplo en la EIA ordinaria el procedimiento empieza a contar desde que el órgano sustantivo remite al órgano ambiental el expediente completo):

— EAE ordinaria: 22 meses, prorrogables por 2 más.

— EAE simplificada: 4 meses.

— EIA ordinaria: 4 meses, prorrogables por 2 más.

— EIA simplificada: 3 meses.

5. En cuanto al **ámbito de aplicación**, se han incorporado algunos epígrafes en los anexos I (EIA ordinaria) y II (EIA simplificada), como por ejemplo la fractura hidráulica.

6. Se regula la **confidencialidad** de la documentación aportada por el promotor.

7. Los documentos presentados por los promotores tendrán que ser realizados por personas que posean la **capacidad técnica** suficiente (los estudios deberán identificar a su autor, indicando titulación y profesión regulada).

8. La ley introduce la obligación de tener en consideración el **cambio climático**.

9. Se regula la **vigencia** de la declaración ambiental estratégica en la EAE y de la declaración de impacto ambiental en la EIA, así como el **procedimiento para la modificación** de las mismas.

— Vigencia DEA: plazo máximo de 2 años desde su publicación en el BOE. Posibilidad de prórroga de 2 años adicionales.

— Vigencia DIA: plazo máximo de 4 años desde su publicación en el BOE hasta el comienzo de la ejecución del proyecto. Posibilidad de prórroga ampliando su vigencia por 2 años adicionales.

10. En la EIA ordinaria, como novedad, se establece el **scoping voluntario** (fase de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental).

11. Se incluye el concepto de **bancos de conservación de la naturaleza**, como mecanismo voluntario para compensar, reparar o restaurar la pérdida neta de valor natural. Queda pendiente de desarrollo reglamentario.

12. La ley introduce una serie de modificaciones relativas a los **trasvases intercuenas**, en general, y particularmente, al funcionamiento del trasvase Tajo-Segura.



Departamento de Asuntos
Económicos
CEIM





Una Ley con claros **impactos** económicos



Por **Santiago Molina Cruzate**

Director de Programas del ISM
www.ismedioambiente.com

En 1986 se hace pública la primera referencia estatal a la necesidad de someter al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental la consolidación de determinados tipos de proyectos. 27 años después, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente incorpora un nuevo escenario de regulación a través de la Ley de Evaluación Ambiental, un documento que no llega en el mejor de los momentos y que ha despertado desde el inicio especial controversia.

Pocas semanas después de que la **nueva Ley de Evaluación Ambiental** haya visto finalmente la luz, me permito trasladar aquí algunas reflexiones sobre lo que ha sido hasta la fecha el procedimiento de Evaluación Ambiental en España y sobre cómo ha ido evolucionando a lo largo de los años hasta convertirse en una herramienta esencial en términos de protección.

errores u omisiones que pueden implicar altos costes ambientales, sociales y/o económicos.

En los más de 27 años que han transcurrido desde que se publicará un entonces novedoso (en la actualidad derogado) *Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental*, el procedimiento ha sufrido muchos cambios. Hemos tenido oportunidad de entender y comprender que pequeñas acciones en la fase de planificación pueden condicionar totalmente la correcta integración del proyecto y cómo la participación conjunta de profesionales cualificados procedentes de diversas disciplinas enriquece enormemente el grupo y permite a éste apostar por la protección de los recursos durante todo el proceso.

En el contexto actual, la Evaluación Ambiental se entiende como un proceso de análisis que permite identificar futuros impactos ambientales negativos y positivos permitiendo seleccionar las alternativas que, cumpliendo con los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados.

El avance de esta herramienta en el mundo permite afirmar que se cuenta con experiencia de base que hace de éste un instrumento eficaz para la protección ambiental. Su importancia radica en que ha demostrado ser una herramienta fundamental para mejorar la viabilidad a largo plazo de planes, programas y proyectos. Además, su uso puede contribuir, de manera definitiva, a evitar errores u omisiones que pueden implicar altos costes ambientales, sociales y/o económicos.

Cambios que implica la nueva Ley

La nueva Ley de Evaluación Ambiental unifica en una sola norma las leyes que condicionaban por un lado a la **evaluación ambiental estratégica** y por otro a la **evaluación de impacto ambiental de proyectos**. Establece un esquema similar para ambos procedimientos, unifica terminologías e invita a las Comunidades Autónomas a considerar su incorporación a su propio ordenamiento jurídico sin grandes modificaciones o, incluso, obviando el trámite no obligatorio de desarrollo reglamentario.



El planeamiento urbanístico y cualquier cuestión vinculada a la Evaluación Ambiental Estratégica serán regulados a partir de ahora por la Ley de Evaluación Ambiental.

La Evaluación Ambiental representa un proceso de análisis que anticipa futuras afecciones de carácter ambiental, permitiendo seleccionar aquellas alternativas que disminuyan la magnitud de los impactos no deseados. Su importancia radica en que ha demostrado ser una herramienta fundamental para mejorar la viabilidad a largo plazo de planes, programas y proyectos y en que contribuye de manera definitiva a evitar



La Ley de Evaluación Ambiental se convierte en el principal instrumento preventivo al servicio de la ordenación del territorio.

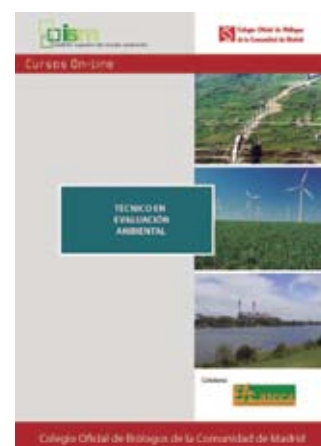
Más allá de que su aprobación, no ha venido acompañada de un mínimo consenso parlamentario, la tramitación ha dado pie a controvertidos análisis, no sólo en relación a una polémica reducción de plazo, sino también al hecho de que su publicación se produce en un momento excepcionalmente inoportuno, teniendo en cuenta la tramitación actual de la Directiva que regula a nivel europeo este tipo de cuestiones. En este sentido y con el objeto de reducir al máximo los plazos establecidos, la Ley de Evaluación Ambiental deja a criterio del promotor la realización de **consultas previas o fase de SCOPING**, restándole protagonismo a esta fase del procedimiento y haciendo caso omiso al reconocimiento general de su eficacia en términos de planificación y optimización de esfuerzos y recursos. La fase de SCOPING o consultas previas, tradicionalmente obligatoria y que tenía por objeto determinar el alcance de la Evaluación Ambiental, queda ahora a criterio del promotor recayendo en éste la potestad de solicitar, si lo considera oportuno, la fijación de dicho alcance.

Por algún motivo, estas cuestiones de base han tenido menos protagonismo que la incorporación de los Bancos de Hábitat, la consideración de los proyectos relacionados con el Fracking o las implicaciones asociadas a la tramitación del trasvase Tajo-Segura. Confiamos en que ahora que la Ley de Evaluación Ambiental es un hecho, los técnicos y profesionales que han de trabajar bajo su marco nos ayuden a retomar estos importantes aspectos y entre todos consigamos hacer de esta nueva regla-

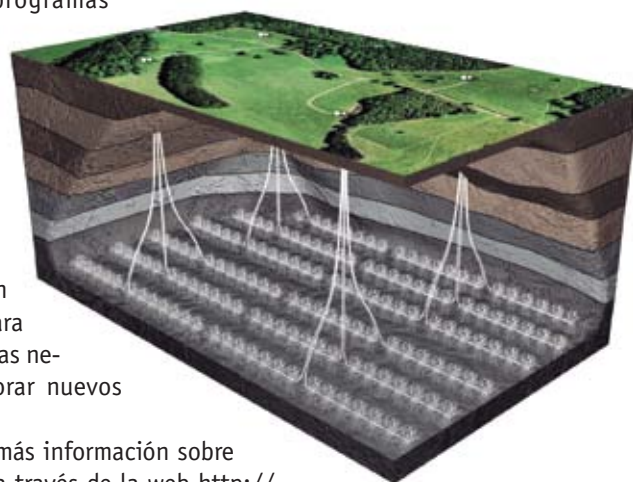
mentación una herramienta realmente útil.

El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, en colaboración con el Instituto Superior del Medio Ambiente, organiza el curso **Técnico en Evaluación Ambiental**, un programa formativo que se imparte en formato *on line* y que tiene por objeto abordar las distintas metodologías relacionadas con el procedimiento administrativo, conocer las implicaciones de la **Evaluación Ambiental Estratégica** y de la redacción de **Estudios de Impacto Ambiental** e identificar con claridad qué contenido debe incorporar cada tipo de estudio, ante qué organismo deben presentarse y cuáles son los plazos disponibles asociada a cada una de las fases. Nuestro equipo lleva meses trabajando en paralelo al trámite legislativo, con el objeto de incorporar todas estas novedades a los programas formativos y podemos confirmar que todas las modificaciones asociadas a la publicación de la nueva Ley se han incorporado ya al programa del curso, cuyos contenidos han sido modificados para adaptarse a las nuevas necesidades e incorporar nuevos requisitos. •

Puedes obtener más información sobre éste y otros cursos a través de la web <http://cursos.cobcm.net/>



COBCM e ISM organizan conjuntamente el curso Técnico en Evaluación Ambiental, cuyo comienzo está previsto para el 29 de enero de 2014.





La Disolución del Individuo o La **Abducción** de la Individualidad



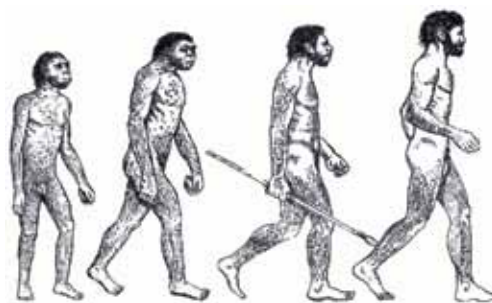
Por Juan José Ibañez Martí

Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE CSIC-UVA), España.

Dpto Ecología, Facultad de CC Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, España

choloibanez@hotmail.com

Todos nosotros nos consideramos individuos únicos, especiales, singulares. Y sobre esta premisa basamos nuestra existencia, pensando que los genes y los nemes bastaban con vistas a dar cuenta de todo ello. Sin embargo, la ciencia contemporánea comienza a cuestionar la esencia de tal individualidad. Por un lado, hoy sabemos que nuestro genoma, por sí solo, no nos permitiría vivir. El microbioma, o conjunto de genes que atesoran los microorganismos que viven sobre y en el interior de nuestro cuerpo, resultan ser impensables para que disfrutemos de la vida. Sin ellos, moriríamos. Así pues, yo soy yo y mis microorganismos. Más aun, investigaciones actuales dicen haber demostrado que al menos el 8% del código genético humano consiste de retrovirus endógenos, por lo que nuestro acervo identitario se enriquece por "abducción" de esos minúsculos organismos. Recordemos que tal porcentaje, según la ciencia, es ostensiblemente superior al que nos diferencia de los chimpancés.



Algunos científicos dicen haber descubierto que las células de nuestro cuerpo pueden mutar dando lugar a que algunas partes de nuestro cuerpo, incluido el cerebro, puedan "trans"mutarse, atesorando desde entonces un genoma diferente a las restantes. Curiosamente, los autores de tal estudio llegan a la conclusión que no se trata de modificaciones aleatorias, encontrando patrones similares en diversos organismos no emparentados, achacándolo a factores medioambientales. De ser así, Jean-Baptiste Lamarck, mil veces vilipendiado por el neodarwinismo, llevaba parte de razón. El genetista Scott Williams, descubridor



de estas últimas mutaciones se pregunta: *“habría mucho más en juego de lo que pensábamos”* (...) *si puede existir diversidad genética en un único individuo, y dado que hasta ahora se ha creído que el genoma es determinante en la identidad biológica, ¿habría que replantearse el concepto de identidad? ¿Qué nos hace individuos? ¿La memoria?“.* ¡No amigo no!. Existen muchas causas que pueden generar amnesia permanente. ¿Y el desdoblamiento de la personalidad? ¡Adiós también al código de barras genético! Por estas razones, algunos comienzan a cuestionarse los resultados de los estudios forenses criminalísticos, pruebas de paternidad, test prenatales, test genéticos para averiguar la propensión a padecer ciertas enfermedades, etc. Se me antoja un poco exagerado por cuanto aún no se ha mostrado que afecten a los espermatozoides y óvulos, aunque (....) ¿Cuál es entonces nuestra identidad?. Tampoco deberíamos preocuparnos como *Homo sapiens*, ya que al cruzarnos con el *Homo neanderthalensis*, ahora resulta que somos la misma especie, si apelamos al concepto biológico de especie.

El problema estriba en que cualquier concepto induce una comprensión de la información que define al objeto/sujeto/proceso a definir, y como corolario soslaya parte de sus “esencias”. Yo soy yo y mis genes, los de virus ancestrales, nemes, microbioma, el ambiente que me rodea, traumas sufridos, quimerismos, y bla, bla, bla. A la luz de estos ¿inquietantes? descubrimientos que hacen zozobrar la mente de algunos sesudos científicos, cabría preguntarse, cuando alguien sufre una amputación: ¿pierde su individualidad? ¿No deseamos modificar nuestros genomas con fines terapéuticos y otros (...)? ¿A qué viene pues tanta angustia identitario/existencial? Existen sabios que la sabiduría no entiende.

Una parálisis de Bell, prácticamente curada, me ha aquejado durante varios meses. Un lagrimal aún no ha recuperado su función. Llego el



frio. De un ojo se desprende una lágrima, pero curiosamente, como cuando te amputan un órgano, intento eliminar la que también siento vívidamente que emana del otro. ¿Lagrimas fantasmas?. ¡Pues también!, y por eso he hecho compañeras a las artificiales. Al fin y al *cabo la vida es sueño y los sueños sueños son*. ¡A disfrutar que son dos días! •

Parentesco e identificación

Estudio sobre los tipos de muestras y análisis de ADN realizados en un laboratorio de genética forense de 1998 a 2012

Amaya Gorostiza
agorostiza@genomica.com

Sonsoles Rueda
srueda@genomica.com

Rosario Cospedal
rcospedal@genomica.com

**Laboratorio Identificación
Genética, GENOMICA
S.A.U., Grupo Zeltia**

La normalización social y la popularización a través de los medios de comunicación de los análisis de ADN en el ámbito de la Genética Forense en algo cotidiano y útil para determinar una relación de parentesco o para resolver casos policiales. Como consecuencia han aparecido numerosos centros que ofrecen en su cartera de servicios la realización de estas pruebas, esto ha hecho imprescindible el establecimiento de unos criterios únicos y fiables para diferenciar entre los laboratorios que ofrecen un servicio de alta calidad de los que no. Estos criterios de calidad aparecen recogidos en la norma UNE-EN

ISO/IEC 17.025, marco de estandarización de trabajo y sistema de calidad. La acreditación de un laboratorio bajo esta norma es de obligado cumplimiento en algunos países para poder realizar pruebas de genética forense.

En España, además de la implantación de esta norma, se ha creado la llamada *Comisión Nacional para el uso forense del ADN* (CNUFADN) que tiene atribuidas, entre otras, funciones relacionadas con la acreditación, la elaboración de protocolos oficiales y la determinación de la condiciones de seguridad de los laboratorios.





Esta popularización queda reflejada en la mayor frecuencia de llamadas con cuestiones referentes al tipo de análisis de parentesco que pueden realizarse y las muestras más adecuadas para ello. No obstante el interés del cliente por elegir la muestra disponible, ha visto incrementado en los últimos años la llegada de muestras consideradas críticas. Estas muestras se podrían definir como aquellas de las que sospechamos debe haber poco material biológico tales como vasos, tazas, chupetes, cepillos de dientes y cuchillas de afeitado (**Figura 1**). Como se puede ver en la representación gráfica, la muestra analizada de rutina, que tradicionalmente ha sido sangre ha dejado de ser utilizada, mientras que las muestras de epitelio bucal predominan claramente en los análisis realizados en el presente. El momento del equilibrio entre los dos tipos de muestra fue alcanzado a finales de los años 90.

Es importante tener en cuenta, sin embargo, que los análisis de ADN no son la panacea para determinar cualquier tipo de parentesco. En ocasiones se requiere de información adicional que debe ser aportada por otros medios.

Las solicitudes de análisis de ADN que se reciben en GENOMICA S.A.U. llegan habitualmente a través de dos vías; en primer lugar y como principal, la red de centros colaboradores con los que cuenta la compañía y que están repartidos por toda la península y las islas. Estos centros colaboradores son formados por nuestro personal de manera exhaustiva antes

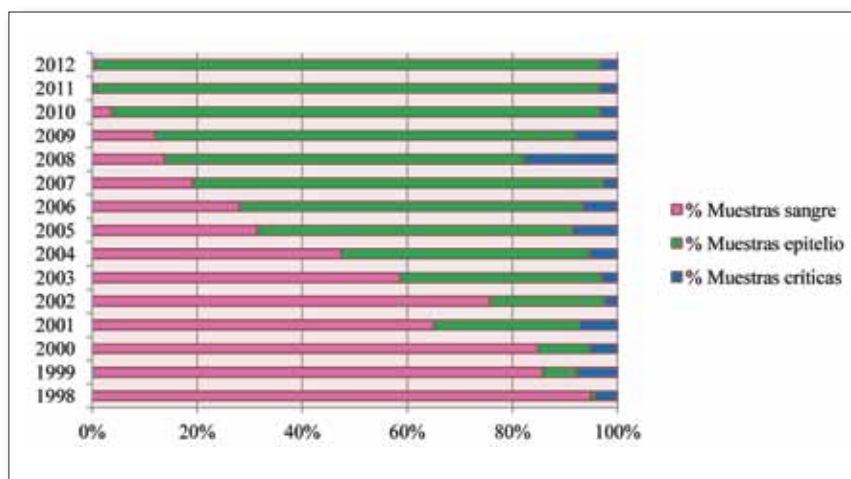


Figura 1. Porcentajes de muestras de sangre, epitelio bucal y críticas recibidas en GENOMICA S.A.U. desde el año 1998 hasta la actualidad.

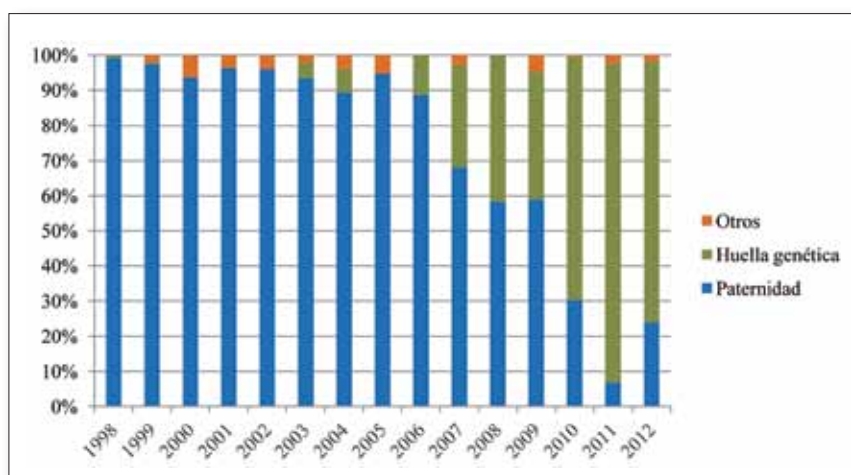


Figura 2. Porcentajes relativos de paternidades y huellas genéticas recibidas en GENOMICA S.A.U. desde el año 1998 hasta la actualidad.

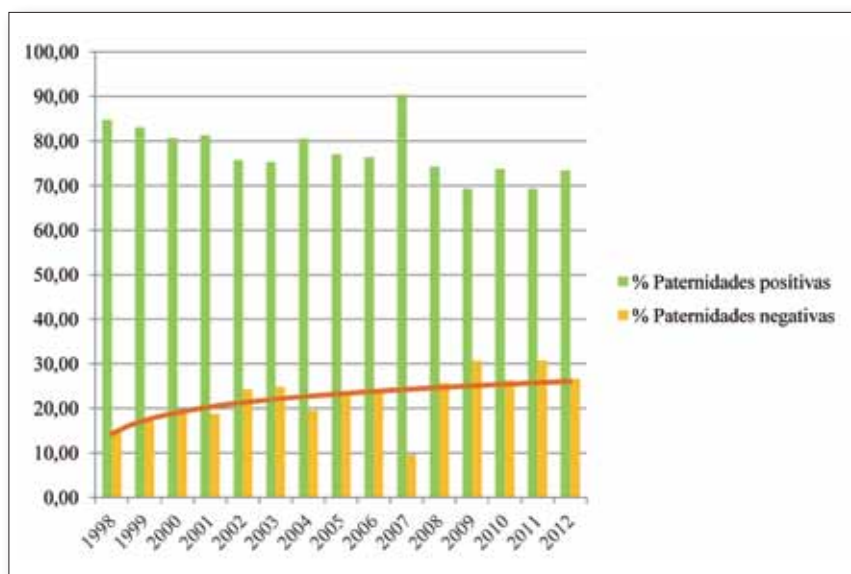


Figura 3. Porcentajes de paternidades positivas y negativas realizadas entre los años 1998 y 2012.

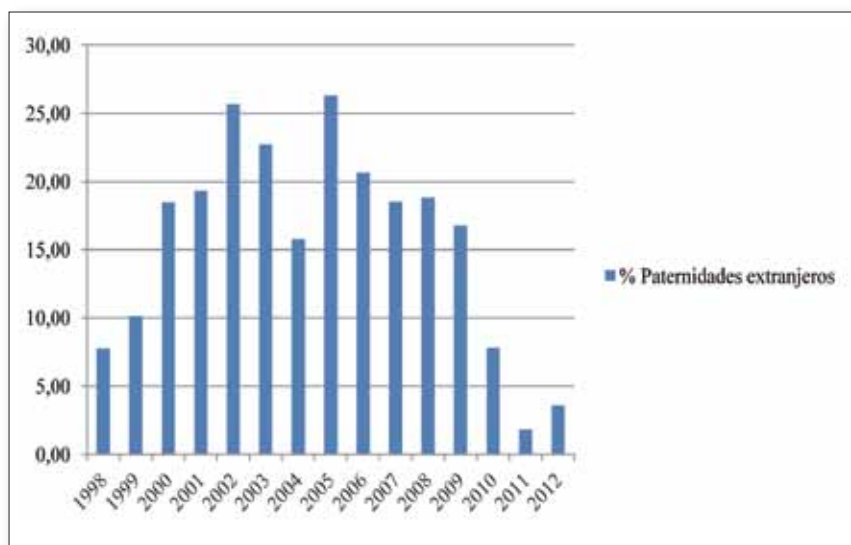


Figura 4. Porcentajes de análisis de paternidad con un progenitor extranjero.



Una empresa pionera

GENOMICA S.A.U. es una empresa fundada en Madrid en 1990 y participada al 100% por el Grupo Zeltia. 'GENOMICA S.A.U. Laboratorio de Identificación

Genética', es líder en el campo de los análisis de identificación genética, y pionero en transferencia tecnológica y montaje de laboratorios "llave en mano", abarcando, tanto la formación especializada como la provisión de equipamiento y reactivos. En el año 2006 ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) concedió a GENOMICA, Laboratorio de Identificación Genética, la acreditación ISO/IEC 17025 para Identificación y análisis genético-forense de tejidos y fluidos humanos, incluidas células madre (siendo el único laboratorio privado español acreditado por ENAC para esta actividad). N° de acreditación: 525/LE1176. De esta manera se convirtió en el primer laboratorio privado español en conseguir este distintivo para el análisis de tejidos y fluidos biológicos humanos en diferentes tipos de muestras. Desde entonces y en varias ocasiones, siguiendo la línea de compromiso de la empresa con la calidad, el alcance de la acreditación ha sido ampliado.

de poder dirigirse al usuario para tomar sus muestras o poderle aconsejar el tipo de análisis que ha de solicitar y del proceso del mismo. Los casos de la Comunidad de Madrid y alrededores se dirigen a las instalaciones del laboratorio en Coslada, Madrid.

El número de casos que se reciben para análisis, sea cual sea su procedencia, ha estado concentrado tradicionalmente en la solicitud de análisis de paternidad (en ausencia o presencia de madre), pero desde 1998 este tipo de análisis ha sufrido un cambio radical aumentando de manera muy importante la huella genética (Figura 2). En la gráfica se puede ver claramente que los análisis de paternidad son los más demandados, probablemente debido a su aceptación y normalización en los procesos judiciales que tienen lugar. De cualquier modo, la huella genética ha incrementado de manera muy intensa su presencia en el laboratorio, especialmente en lo que a identificación genética individual se refiere. Este tipo de análisis está concentrado principalmente entre niños adoptados, cuya identificación a través de los padres no es posible, así como a aquellos individuos afectados por el caso de los 'niños robados' que desean incorporarse a la base de datos de ADN para la búsqueda de familiares.

Además de los análisis principales mencionados, hay un porcentaje variable de casos de análisis de parentesco materno y paterno que se realizan a través de análisis de ADN mitocondrial y cromosoma Y respectivamente, así como de detección de líquido espermático.

Por otro lado y en referencia al número de paternidades realizadas, el porcentaje de casos de exclusión o negativos se ha mantenido más o menos estable, entorno al 20-25% de los casos, aunque en la gráfica se observa cierta tendencia a aumentar el porcentaje en relación al total analizado (Figura 3).

En el caso de análisis de paternidad, con uno o ambos individuos implicados extranjeros, el gráfico refleja un aumento considerable (Figura 4) en los años centrales a los analizados, coincidiendo con las campañas de regularización. La gestión de la documentación necesaria para el establecimiento de los extranjeros en España, especialmente en los casos de reagrupación familiar, probablemente dio lugar a un incremento en este tipo de análisis.

Al hacer un análisis pormenorizado de la procedencia (África, América, Europa) de los individuos mencionados no se observan diferencias. •

El blog del COBCM, siempre al día con la Biología



Ayudas para proteger y desarrollar la fauna y flora acuáticas

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Fundación Biodiversidad, ha abierto el plazo de presentación de **proyectos a la convocatoria de ayudas para la realización de acciones colectivas y de medidas dirigidas a proteger y desarrollar la fauna y la flora acuáticas**. La convocatoria, cuenta con un presupuesto de 4 millones de euros y desea fomentar que el sector pesquero sea económicamente fuerte, al mismo tiempo que se garantiza la conservación y explotación sostenible de los recursos acuáticos. Las propuestas presentadas pueden incluirse en la línea de acciones colectivas y/o en medidas dirigidas a proteger y desarrollar la fauna y la flora acuáticas. En el primer caso, las acciones colectivas deberán ser de interés público y dirigidas a **contribuir de forma sostenible a la mejora de la gestión o conservación de los recursos pesqueros**. Más información: (www.fundacion-biodiversidad.es).

Nuestro Blog comienza 2014 en plena forma publicando las mejores noticias de interés en los múltiples campos de la biología. (<http://blog.cobcm.net/>)

2014, Año de la Biotecnología

Gracias a una iniciativa conjunta de la Federación Española de Biotecnólogos (FEBiotec), con el apoyo de Asebio (Asociación Española de Bioempresas), Sebiot (Sociedad Española de Biotecnología) y SEM (Sociedad Española de Microbiología), el año 2014 ha sido declarado **Año de la Biotecnología** en España. En palabras de sus promotores, el objetivo del Año de la Biotecnología incluye “seguir impulsando la biotecnología española en todas sus facetas, investigación e industrial, así como mejorar su enseñanza y comunicación social”. En concreto, se hará hincapié en la necesidad de transferencia de tecnología y la inversión privada en Biotecnología para “facilitar la difusión de los resultados de investigación en este sector y posibilitar puntos de encuentro que redundarán en el desarrollo de una economía basada en el conocimiento”, añaden desde FEBiotec.



<http://blog.cobcm.net>



www.facebook.com/COBCM



<https://twitter.com/cobcm>



©Joe Austin

Las mejores fotos del año según Nature Conservancy

La imagen que acompaña esta entrada es una de las 9 finalistas de la **octava edición del Concurso de Fotografía Digital de Naturaleza “Nature Conservancy 2013”**, abierto a fotógrafos de todo el mundo.

La convocatoria invitaba a los participantes a presentar “imágenes deben destacar la diversidad de la vida en la Tierra, incluyendo **retratos de la vida silvestre en el hábitat natural, el comportamiento animal, la relación entre las personas y la naturaleza, la vida vegetal, el clima y las estaciones**”. No en vano Nature Conservancy se define como una organización cuya misión es “la conservación de tierras y aguas ecológicamente importantes para la gente y para la naturaleza”.

Secuenciado el genoma de un homínido de hace 400.000 años

El científico y doctor en Biología, Juan Luis Arsuaga Ferreras, ha sido noticia en diciembre pasado por su secuenciación completa de un genoma realizado sobre una muestra de ADN mitocondrial extraído de un fémur de homínido de hace 400.000 años.

Las conclusiones de su trabajo se publicaron en la revista científica Nature.

Arsuaga, director del Centro Mixto de Evolución y Comportamiento Humanos y director científico del Museo de la Evolución Humana de Burgos, compuesto por la Universidad Complutense de Madrid y el Instituto de Salud Carlos III y codirector del yacimiento arqueológico de Atapuerca está al frente de un equipo que halló ese fémur en Sima de los Huesos. Entrevistado después de la publicación de este trabajo, el primero en secuenciar un genoma de homínido tan antiguo, Arsuaga dijo que era una “revolución” tanto en el plano metodológico como por el campo que abre a futuras investigaciones. Su equipo tuvo una compleja tarea para reconstruir el genoma a partir de secuencias ultracortas de ADN. Para ello utilizó recursos del instituto Max Planck de Antropología Evolutiva. Para muchos expertos que trabajan en este campo, conocer el ADN de los restos de Sima de los Huesos es un “hito científico histórico”, porque se trata de restos de hace 400.000 años. Arsuaga ha comentado que hasta ahora solo se puede comparar con restos mucho más recientes, porque sólo se conoce la secuencia genética de los humanos actuales, los neandertales y los denisovanos.



Vista del yacimiento de Atapuerca
(Fuente: Ayuntamiento de Atapuerca)

La exposición “Biomicrocosmos, la revelación de lo invisible” continúa con gran éxito su gira por Madrid y España

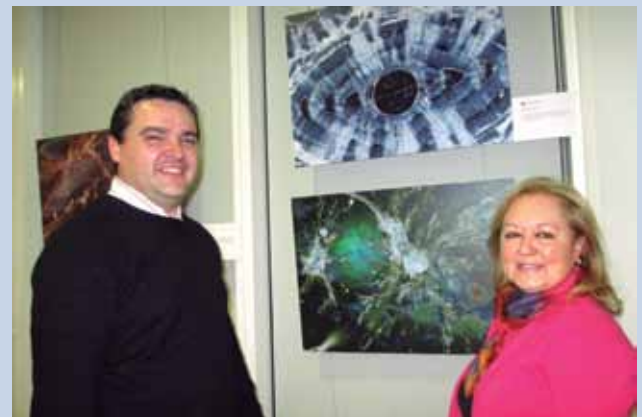
Las actividades culturales y de divulgación del COBCM en 2013 se cerraron con la exposición “Biomicrocosmos, la revelación de lo invisible” que nuestra entidad y la microbióloga y artista Maite Corcuera realizaron en el centro cultural “Caja del Arte” situado en Torrejón de Ardoz. Como en las muestras anteriores se expusieron 30 hermosas e impactantes fotografías de preparados biológicos multicolores tomadas a través del microscopio.

A la inauguración de la exposición, que estuvo abierta al público desde el 12 y hasta el 31 de diciembre, concurrieron autoridades del Ayuntamiento de Torrejón encabezados por la concejala de Cultura y Mujer, Carolina Barriopedro, el director de la Caja del Arte y miembros de la Junta de Gobierno del COBCM.

La exposición itinerante impulsada por nuestro Colegio y Maite Corcuera lleva más de un año mostrándose en diversas ciudades de España y ayuntamientos de la Comunidad de Madrid. La anterior a la de Torrejón se hizo en el Centro Cultural Alfonso XII de El Pardo durante el mes de noviembre de 2013. Más información:

<http://www.cultura.torrejondeardoz.es/index.php/27-ultimas-noticias/321-la-caja-del-arte-acoge-la-exposicion-biomicrocosmos-la-revelacion-de-lo-imposible-una-muestra-que-pretende-conectar-los-mundos-paralelos-de-la-ciencia-y-el-arte>

<http://www.elpardo.net/2013/11/08/exposicion-biomicrocosmos-el-pardo/#more-15886>.



Maite Corcuera y el director de la “caja del Arte”, Jesús Vázquez.



Autoridades del COBCM, de Torrejón de Ardoz y público durante la inauguración.

Cómo ha contribuido el proyecto “Acercándonos a las Aves” a crear un habitat con cajas nidos en diversos parques de la Comunidad, al tiempo que ganaba el premio “Ideas Vivas” del Ayuntamiento de Parla.

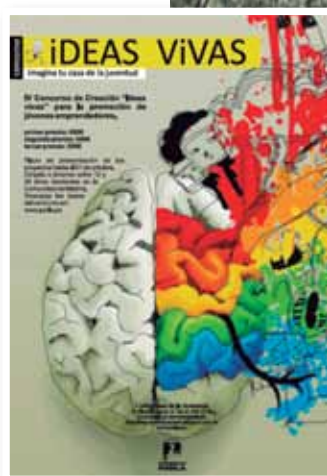
Por Felix de Caso López
felixde.caso.lopez@gmail.com

¿Cuántas veces hemos salido de casa y hemos escuchado diferentes cantos de aves sin habernos dado cuenta? ¿En cuantas de estas ocasiones nos hemos parado a escuchar sintiendo cierta armonía y agrado con nuestro entorno, siempre que los coches y demás ruidos de la ciudad nos lo han permitido, sin conocer quienes eran sus emisores? Partiendo de que todos en algún momento de nuestra vida hemos vivido esta experiencia se nos ocurrió a un grupo de jóvenes biólogos, pedagogos y monitores de ocio y tiempo libre, la idea de transmitir nuestros conocimientos sobre ornitología y conservación de la manera más sencilla y cercana que podíamos.

Por ello planteamos diferentes actividades y proyectos cuyo objetivo era transmitir la riqueza de especies de aves que existen dentro de nuestras ciudades, parques y jardines, pero no era el único objetivo. Estas actividades, pretendían a su vez transmitir una visión de la conservación de la fauna como disciplina científica, hacer conocer las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de dichas especies; conocer la morfología de las aves, y en general, provocar en los participantes de la actividad una nueva visión de la naturaleza a través de su conocimiento.

Un proyecto estimulante

Por ello nos envalentonamos y presentamos dichos proyectos a diferentes programas y concursos que ofrecían diferentes entidades. Uno de los proyectos fue presentado a la concejalía de juventud del ayuntamiento de Parla, que a



Las aves como objeto de educación ambiental



Chicos de la Fundación Balía instalan las cajas nido en el Parque Rodríguez Sahagún.



Visita a las cajas instaladas de Parla con grandes y pequeños. Huevos de Carbonero Garrapinos (*Parus ater*). Cristina Contreras muestra a dos niñas la manera de tomar datos.



través de su concurso “Ideas Vivas”, busca promover y apoyar a jóvenes innovadores y emprendedores en el desarrollo y ejecución de sus ideas. El proyecto titulado “Acercándonos a las Aves” ganó el primer premio y tenía como objetivo principal transmitir una nueva visión de la naturaleza a través del conocimiento y la experiencia con las aves. Esta nueva perspectiva consistía en una posición responsable hacia la problemática ambiental y la conservación.

El proyecto consistió en dos talleres, en el primero, llevado a cabo durante el invierno de este año 2013, se daban a conocer las especies más comunes de las zonas urbanizadas, sus costumbres, sus hábitos, sus ciclos anuales, etc; también se indicaron qué medidas favorecen la presencia de especies, que en las ciudades suelen ser menos comunes, como son las aves trogloditas, debido a la escasa presencia de árboles de gran porte y envergadura. Estas medidas consistieron en la construcción e instalación de comederos y cajas nido que ellos mismos construyeron.

El segundo taller se llevó a cabo entrada la primavera y su principal objetivo era el seguimiento de las cajas nido que habían sido instaladas en varios parques del municipio y la observación de las especies residentes en dichas zonas. Dicho taller se complementó con charlas divulgativas sobre especies de aves de la península Ibérica, estado de conservación de

éstas y las medidas de gestión llevadas a cabo. Asimismo organizamos un concurso de fotografía cuyo objeto eran las aves y una visita al Parque Nacional de Monfragüe.

Al finalizar el curso se obtuvieron varios resultados muy positivos. A nivel pedagógico los participantes de edades comprendidas entre los 12 y los 35 años aprendieron la importancia de conservar aquello que más cerca tenían y lo más importante, aprendieron a identificar una gran variedad de aves que residen muy cerca de sus casas (se llegaron a contabilizar más de 40 especies a lo largo de este año). A nivel científico, cabe destacar que se instalaron un total de 65 cajas nido, 32 en el Parque de las Comunidades y 33 en el Parque Parla Este, sin embargo dichas cajas no fueron ocupadas en ninguno de los parques, ni tampoco se observaron indicios de que hubieran sido utilizadas como dormitorios.

Mucha colaboración

Viendo que la idea funcionaba, que tenía una gran acogida por diferentes sectores y que era atractiva para los diferentes grupos de edad, se decidió presentar un proyecto similar al concurso Think Big creado por la Fundación Telefónica. Este proyecto de emprendimiento social ofrece a jóvenes de entre 15 y 25 años la oportunidad de transformar una idea que busque un

cambio positivo en la comunidad en un proyecto. ¿Y qué mejor idea que buscar a través de una educación ambiental el cambio de mentalidad frente al medio ambiente y las especies de aves que viven en nuestras zonas urbanas? Tras presentar la idea fuimos seleccionados de entre 800 ideas y la desarrollamos con plena libertad. Los primeros pasos consistieron en la búsqueda de objetivos y estructuración del equipo, posteriormente establecimos los contactos necesarios para desarrollar la idea. Las entidades que colaboraron con nosotros y participaron en el desarrollo de la idea, fueron:

La Asociación Española de Educación Ambiental (AEEA), que nos ofreció todos sus materiales e infraestructuras para desarrollar el proyecto de la mejor manera posible; la fundación Balía, donde desarrollamos las actividades con los chicos que allí acuden; el Ayuntamiento de Parla a través de la Concejalía de Juventud, que puso a nuestra disposición aulas y personal que nos ayudaba a gestionar el emprendimiento, el Ayuntamiento de Madrid, que nos aportó los permisos necesarios para la instalación de cajas nido en el parque Rodríguez Sahagún; el IES Felipe II donde estuvimos con chicos de 4º de ESO realizando diferentes actividades y charlas de sensibilización; el Colegio Tajamar donde se instalaron cajas nido para su posterior seguimiento; y por último el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, que nos ha permitido publicar nuestros resultados y que en todo momento ha considerado este tipo de iniciativas como una faceta importante de la labor de los biólogos profesionales.

Inquilinos en el parque

Instalamos un total de 50 cajas además de las instaladas en el municipio de Parla, de las cuales solo fueron ocupadas, las instaladas en el recinto del colegio Tajamar, situado en el distrito de Vallecas en Madrid. Estas fueron ocupadas en primera estancia por Gorrión molinero (*Passer montanus*) que ocuparon 12 de las 22 cajas instaladas. De éstas 12 cajas solo 5 de ellas llegaron a tener puestas, con una media de 5 huevos y 4 polluelos. Al mismo tiempo otra de las cajas fue ocupada por Carbonero garrapino (*Parus ater*) con 6 huevos de los que eclosionaron todos. Tras haber pasado dos semanas desde la eclosión, hubo un periodo de grandes tormentas y bajas temperaturas que provocaron el fallecimiento de la mayoría de la prole, sobreviviendo únicamente dos polluelos de gorrión



Félix de Caso muestra el interior de una de las cajas. Huevos de Gorrión Molinero (*Passer montanus*) encontrados en las Cajas del colegio Tajamar. Alumnos de este centro mostrando el interior de una de estas.

molinero. Tras este periodo se volvieron a ocupar 4 de las cajas con segundas puestas, destacando que, en este caso, la caja de carbonero fue ocupada por gorrión molinero.

Gracias a esta experiencia vivida por parte de los alumnos del colegio Tajamar y que fue trasladada al resto de chicos que participaban en el proyecto, los participantes pudieron comprender la importancia de la instalación de cajas nido, la importancia de las condiciones ambientales en el desarrollo de los seres vivos y, lo más importante, adquirieron una nueva visión del mundo natural que les rodea. Por último agradecer a todas aquellas personas y entidades que han confiado en este grupo y que nos han ayudado en el desarrollo de estos proyectos. •



La basura tecnológica, nuevos contextos de contaminación ambiental

En la Declaración de los Objetivos del Milenio los estados miembros de las Naciones Unidas adquirieron en 2000 el compromiso de cumplir en 2015 ocho objetivos de desarrollo entre los que se cuentan la erradicación de la pobreza y la protección del medio ambiente.

Por Belén García Fernández,
Centro Nacional de Medicina
Tropical-Instituto de Salud
Carlos III

Teresa Boquete Blanco,
Centro Nacional de Medicina
Tropical-Instituto de Salud
Carlos III

El objetivo número 8, “Fomentar una alianza mundial para el desarrollo”, está relacionado con las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y su meta correspondiente es la número 18: “En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones”.

En el último informe publicado de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Naciones Unidas, 2013) se prevé que al finalizar el año 2013 habrá aproximadamente 2.700 millones de usuarios de Internet. El número de personas con acceso a Internet aumenta porque las TIC se afianzan cada día más mejorando su infraestructura, sus aplicaciones y sus tarifas. A pesar de todo ello, las diferencias en las distintas regiones del mundo persisten.

Según las estadísticas mundiales de la ITU (International Telecommunication Union) en 2013, casi el 40 % de la población mundial está en línea o conectada. De éstos, 2.700 millones de personas, el 77% de la población se encuentra en países desarrollados, mientras que el 31% pertenece a países en desarrollo (figura 1).

El número de suscripciones a telefonía móvil



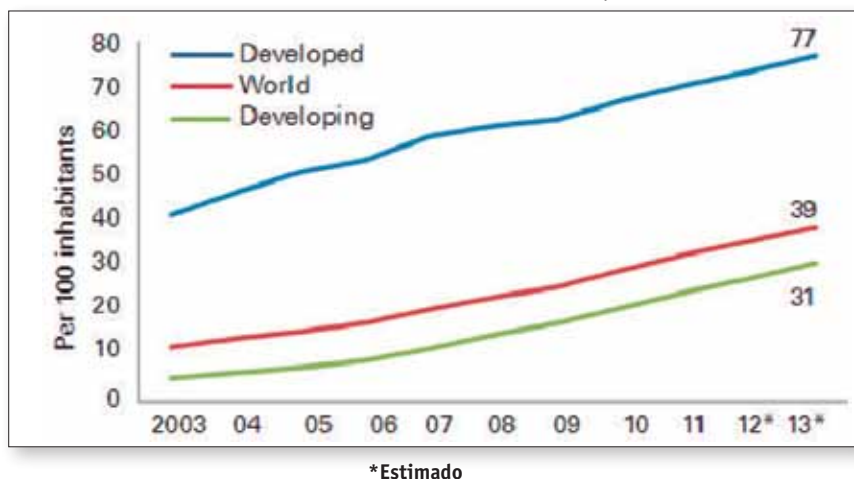
ha aumentado en los últimos años y, actualmente, hay 6.800 millones en todo el mundo. El estándar de penetración global de telefonía móvil es del 96%. Como la penetración a telefonía móvil se acerca al 100% y se alcanza la saturación del mercado, las tasas de crecimiento han caído a su nivel más bajo en los países tanto desarrollados como en desarrollo.

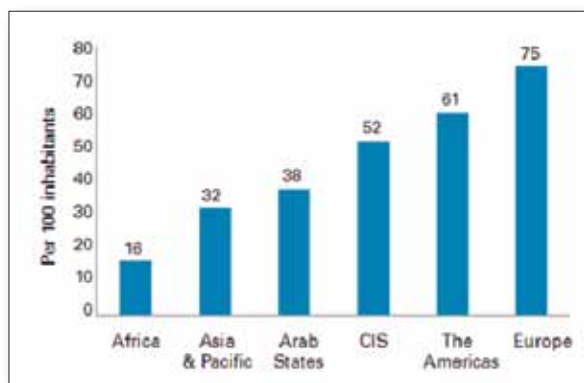
La diferencia entre los distintos países en lo referente a la telefonía se va acortando, sobre todo en el campo de la telefonía móvil. No sucede lo mismo en Internet. Aunque el número global de usuarios sigue creciendo, lo hace en menor medida en los países en desarrollo, favoreciendo la existencia de la llamada brecha digital. Europa es la región con la más alta ratio de penetración a Internet del mundo (75%) y el continente africano presenta el índice más bajo, con tan sólo el 16% de personas usando Internet.

En cuanto al acceso a Internet de alta velocidad, sigue existiendo la diferencia de veloci-

Figura 1: Usuarios de Internet por nivel de desarrollo (2003-2013)

Fuente: ITU World telecommunication/ICT Indicators database 2013





dad en banda ancha. La adopción de la banda

Figura 2: Usuarios de Internet por región (2003-2013)

Fuente: ITU World telecommunication/ICT Indicators database 2013

ancha de alta velocidad (al menos 10 MB/s) es mayor en algunos países asiáticos, entre ellos la República de Corea, Hong Kong (China), Japón, y en varios países europeos como Bulgaria, Islandia y Portugal. En África, menos del 10% de las subscripciones de banda ancha fija ofrecen velocidades de, al menos 2 MB/s. Este también es el caso de varios países de Asia y el Pacífico, las Américas y algunos Estados Árabes.

Con este panorama mundial de progresión y desarrollo de las TIC tenemos que pararnos a pensar qué sucede con los aparatos y materiales que facilitan el acceso a las tecnologías. De la misma manera que crecen las TIC, así es el crecimiento del material tecnológico para su uso. Este material está experimentando un crecimiento exponencial, pero más rápido aún lo hacen los residuos que genera, debido en gran parte a que las nuevas versiones técnicas de los diferentes productos van más deprisa y los aparatos quedan desactualizados en un corto periodo de tiempo. Muchos de estos dispositivos se quedan rápidamente obsoletos, algunos van directamente a la basura; otros se depositan en instalaciones que se encargan de la gestión de este tipo de residuos y que se conocen con el nombre de “puntos limpios”; también se reciclan o se envían a países en desarrollo para acabar allí su vida tecnológica.

Pero no sólo son reciclados o reutilizados, también son exportados como residuos electrónicos, aprovechando que en muchos de estos países no hay normativa para su control. Podemos preguntarnos ¿qué son los residuos tecnológicos y dónde acaban realmente?

El rapidísimo desarrollo de las tecnologías de la información y la electrónica ha multiplicado su “basura” y convertido en vertedero a países africanos.



Figura 3: Basura electrónica en Ghana

Fuente: Greenpeace

Los residuos tecnológicos se conocen como, Residuos de Aparato Eléctrico o Electrónico (RAEE) y están formados por ordenadores, teléfonos, televisores, electrodomésticos y una gran multitud de componentes auxiliares y accesorios de todos estos aparatos. Los podemos encontrar, también, con diferentes nombres como puede ser basura electrónica, desechos tecnológicos, chatarra tecnológica, e-basura o e-Waste (en inglés).

Los RAEE están reglamentados en el Convenio de Basilea (1992), que es un tratado inter-

nacional ratificado por varios de los países miembros de Naciones Unidas en el que se regula el transporte transfronterizo de este tipo de residuos.

La chatarra electrónica tiene elementos de valor como oro, plata y cobre, pero tiene otros elementos peligrosos como el mercurio, cadmio, plomo, selenio o arsénico que, al fundirse con el resto de basura, contamina el aire, la tierra y el agua.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) sólo en el continente africano y, concretamente en África Occidental, se generan un millón de toneladas de basura electrónica por año. PNUMA y Greenpeace realizaron un estudio en 2011 en Costa de Marfil, Benín, Liberia, Ghana y Nigeria donde constataban que son países receptores de chatarra electrónica de Europa y otras partes del mundo a través de contenedores que, a diario, atracan en sus principales puertos.

Otro problema añadido es que la mayor parte de los países receptores de basura electrónica (países en desarrollo) no disponen de los medios apropiados para la correcta eliminación de los residuos y sólo el 25% de los aparatos enviados pueden ser realmente reutilizados (DanWatch, 2010). Aunque la Convención de Basilea regula el transporte transfronterizo de los RAEE, se aprovechan los vacíos legales que hay en estos países en relación a este tema y los aparatos viejos del llamado primer mundo, suelen acabar en los vertederos de países como Ghana, Nigeria, Pakistán o la India.



Figura 4: Exportación de e-waste

Fuente: International Labour Organization (Lewis, 2011)



Figura 5:
Consecuencias para la salud

Fuente:
Elaboración propia

Las principales regiones que exportan residuos tecnológicos a otros países del mundo son Norteamérica, Europa del Oeste, Japón, Corea del Sur y Australia.

Consecuencias para la salud

El manejo y tratamiento incorrecto de estos residuos puede generar problemas para la salud de la población ya que contienen sustancias tóxicas y metales pesados. Es muy común ver en los basureros de los países receptores de basura electrónica a personas, sobre todo niños, que se dedican a coger restos de componentes de ordenadores o metales como el cobre de los cables para luego venderlo. Para muchos niños es su trabajo, su medio de vida y, la mayoría de los días, tienen que quemar, de cualquier manera, estos cables que recogen con la correspondiente emisión de gases químicos tóxicos y nocivos para el medioambiente y para la salud.

Algunos de estos metales pesados son considerados como altamente cancerígenos y la Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que su inadecuado reciclaje o eliminación puede suponer “una seria amenaza para la salud humana y el medio ambiente”.

Por ejemplo, los fluorescentes de las lámparas de los antiguos monitores LCD (*Liquid Crystal Display*) contienen fósforo y algo de mercurio, que afecta a la piel. Si la exposición



es continua y generalizada puede afectar a las vías respiratorias con el resultado de bronquitis, neumonías, etc. Los monitores LCD están siendo progresivamente sustituidos por los monitores LED (*Light-Emitting Diode*).

La placa base de los ordenadores contiene antimonio, cromo, cobre, plata y plomo, entre otros metales pesados.

Los residuos tecnológicos pueden generar problemas para la salud de la población ya que contienen sustancias tóxicas y metales pesados.



Los teléfonos móviles contienen cadmio en las baterías, también níquel y plomo, además de metales preciosos como oro o plata. Las baterías de níquel o cadmio de los teléfonos móviles pueden contaminar el agua y el suelo.

En cuanto a los consumibles de impresoras y fotocopadoras, los tóner y cartuchos también contienen metales pesados en pequeñas cantidades: hierro, cromo, plomo, cinc, cobre y cadmio, pudiendo causar problemas respiratorios por las partículas que emiten.

La exposición al antimonio causa alteraciones gastrointestinales con náuseas y vómitos y en exposiciones a largo plazo se sospecha que es cancerígeno. El berilio produce afección de

piel y mucosas. El cadmio es un metal cancerígeno y muy tóxico, causa patologías respiratorias como bronquitis y es nefrotóxico si la exposición es continua.

El cromo es hepato y neurotóxico y produce alteraciones de la piel, pudiendo causar, también, cáncer de pulmón. El mercurio afecta al

aparato respiratorio y causa alteraciones neurológicas, igual que el plomo, que, además, es nefrotóxico. La plata, por inhalación puede causar mareo, cefalea o dificultad para respirar.

Recomendaciones para una gestión de residuos sostenible

Ante este panorama mundial, las posibles soluciones están llenas de dificultades ya que la eliminación de los residuos tecnológicos es un proceso muy costoso y, la mayoría de países en desarrollo, no disponen de recursos económicos para sufragar el proceso.

Se trataría de determinar en los distintos países estrategias sostenibles de gestión de residuos electrónicos y fomentar en la población el consumo responsable, ya sea en la compra de los aparatos o en su reciclado cuando la vida útil haya llegado a su fin. Cumplir el convenio de Basilea y respetar la prohibición de exportación de residuos tecnológicos a países en desarrollo para proteger así el medio ambiente y la salud ante este tipo de residuos. •



Bibliografía

Naciones Unidas. Declaración del Milenio. Nueva York, 2000. <http://www.un.org/spanish/milenio/>

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2013. Nueva York, 2013 <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/MDG/spanish/mdg-report-2013-spanish.pdf>.

ICT facts and Figures. The World in 2013. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/facts/material/ICTFactsFigures2013.pdf>

ITU. Ginebra, 2013. http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2013/10-es.aspx

UNESCO. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Montevideo, 2010.

PNUMA. Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. Basilea, 2011 <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/leaflets/leaflet-control-procedures-sp.pdf>

PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. <http://www.unep.org/spanish/>

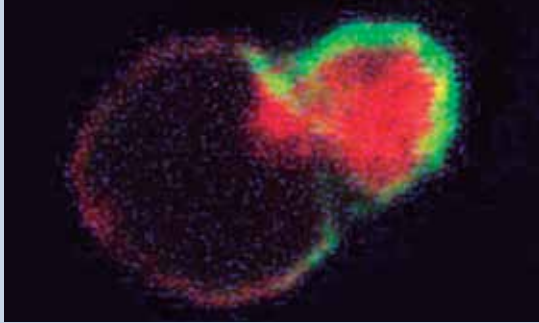
Frandsen D.M. What a waste. How your computer causes health problems in Ghana. DanWatch, 2011 <http://makeitfair.org/en/the-facts/reports/reports/what-a-waste>

Lundgren, K. The global impact of e-waste: Addressing the challenge. International Labour Organization, Geneva, 2012.

Nunez, ME. Evaluación de metales pesados en el tóner usado en fotocopadoras. Su relación con los trabajadores y medidas de mitigación. Rev. Soc. Quím. Perú, Lima, v. 76, n. 2, abr. 2010. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1810-634x2010000200008&script=sci_arttext

Videografía

RTVE. La noche temática "Residuos tóxicos, una herencia mortal". <http://www.rtve.es/alacarta/videos/la-noche-tematica/noche-tematica-residuos-toxicos-herencia-mortal/1863368/>



Una célula madre dividiéndose (Imagen Universidad de Cornell)

Células madre sanguíneas: razones de su longevidad

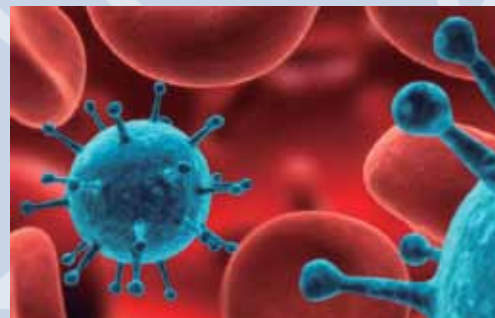
Las células madre residentes en la médula sufren diversas vías de división hasta que finalmente producen células sanguíneas como glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Estas células "hijas" deben ser producidas a un ritmo de, aproximadamente 1 millón por segundo para reponer constantemente el nivel de las células en la sangre.

Los científicos han tratado de saber qué permite a esas células madre vivir durante décadas, cuando su progenie sólo consigue hacerlo algunos días, semanas o meses. Ahora el equipo de Dennis Discher, de la Universidad de Pensilvania en Filadelfia, ha descubierto que una forma de la proteína motora que permite a los músculos contraerse, ayuda a que estas células se dividan asimétricamente lo que permite que una parte siga siendo una célula madre, mientras que la otra se convierta en una célula hija. Lo comprobado en esta investigación debería no solo desembocar en nuevos y reveladores datos sobre los cánceres de la sangre, como la leucemia, y el desarrollo de métodos para su tratamiento y curación, sino también para cultivar en el laboratorio células sanguíneas aptas para su transfusión a pacientes.

Noticias

Prometedoras nuevas proteínas para combatir la metástasis de la Cornell University

Los investigadores que buscan la manera de contener el avance del cáncer en los seres humanos procuran hallar las claves para la diseminación de las células cancerígenas. Recientemente, el periódico "El País", se hizo eco de un trabajo de la Universidad de Cornell, cuyos investigadores diseñaron rastreadores-cazadores biológicos que localizan y destruyen en el torrente sanguíneo las células cancerígenas circulantes. Los primeros resultados de esta técnica son "notables", según trasladan los propios científicos, en un artículo publicado en la revista Proceedings of National Academy of Sciences. Los ensayos se hicieron tanto en sangre humana como en ratones, introduciendo una combinación de una célula del sistema inmune (leucocitos) y dos proteínas: la selectina y la conocida proteína TRAIL (un ligando inductor de la muerte celular con capacidad de unirse a determinadas células cancerígenas y destruirlas).



La proteína TRAIL puede detener al cáncer provocando una "implosión" de las células de la metástasis. (Fuente: Cornell CACHE)

Dos horas después de introducir estos elementos en la sangre las células cancerígenas se desintegraban totalmente, afirmaba Michael King, uno de los líderes del proyecto. Todavía falta mucho para poder realizar la prueba en humanos y su homologación pero el proceso es muy prometedor.

Servicios del COBCM

Web COBCM

Decenas de servicios del COBCM os aguardan en la zona exclusiva de nuestro sitio Web.



Los miembros colegiados de nuestra institución vienen disfrutando de decenas de servicios y trabajos de asesoramiento que les pueden ayudar en el desempeño de sus actividades profesionales. Recuerda que para acceder a esta zona restringida a colegiados debes utilizar un nombre y un password que debes solicitar en la secretaría colegial.

En www.cobcm.net, puedes encontrar la siguiente información:

- Ofertas de empleo
- Becas
- Formación
- Premios y ayudas
- Visado de trabajos
- Póliza responsabilidad civil profesional
- Registro de sociedades profesionales
- Listado de peritos judiciales
- Registro de títulos de doctor/a
- Censo de biólogos especialistas en ciencias de la salud
- Compulsa de documentos
- Asesoría jurídica
- El COBCM informa
- Documentos de interés
- Direcciones de interés

OTROS SERVICIOS

Productos y servicios con precios especiales para los colegiados del COBCM:

- Ofertas temporales (Faunia, Zoo, etc)
- Seguros Sanitarios (ADESLAS, ASISA, CASER, MAPFRE)

Otros seguros

- AVATA Hispania- Asesoramiento jurídico
- Centro Médico El Burgo
- Clínica ALENZA Psicología y Fisioterapia
- Centro TAP Psicología
- Residencias Ballesol para mayores
- Clases de inglés
- Telefonía móvil
- Viajes Mundo Amigo



Para ejercer la **profesión**,
tienes que estar **colegiado**
Para **defenderla**,
tenemos que estar **juntos**



Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid