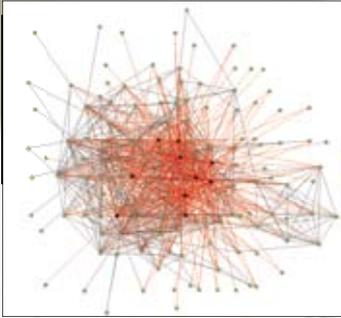


BIOLOGOS



Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid



Opinión:
La Evolución Reticulada



Antropología:
Investigando un crimen del siglo IX



Premio COBCM fin de Carrera:
Efectos del bisfenol alfa en ratas



Clasificación de residuos clínicos

2010/CUATRIMESTRE II/NÚM. 23

Intensa actividad del COBCM en la prevención de riesgos laborales

Conama 10: Actuemos en red

Director

Ángel Fernández Ipar

Consejo Editorial

Ángel Fernández Ipar

Emilio Pascual Domínguez

M^a Isabel Lorenzo Luque

Juan E. Jiménez Pinillos

Fernando J. Prados Mondéjar

Rubén Álvarez Llovera

Catalina Hueso Kortekaas

Pablo Refoyo Román

M^a Pilar Centeno de la Torre

Ángeles Sánchez Sánchez

M^a Isabel Marta Morales

Colaboran

Amaia Barriocanal Santos

María Teresa Torrijos Cantero

Dpto. de Comunicación

Orlando Ríos

Edita

Colegio Oficial de Biólogos

de la Comunidad de Madrid

C/ Jordán, nº 8

28010-Madrid

www.cobcm.net

Telf. 91 447 63 75

Publicidad

COBCM

cobcm@cobcm.net

Periodicidad

Cuatrimestral

ISSN: 1579-4350

Depósito legal

M-18322-2002

Realización

Ibersaf Editores

Distribuye

Safel Distribución, S. L.

Imprime

Grupo Industrial

de Artes Gráficas

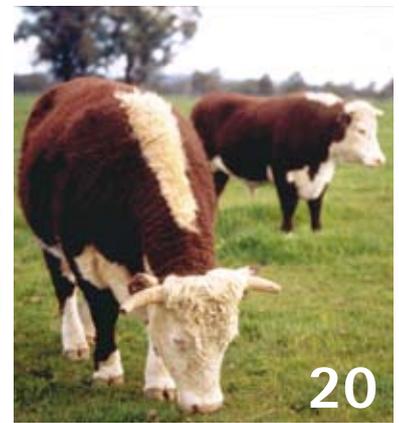
Ibersaf Industrial, S. L.

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.



En Internet

www.cobcm.net



Editorial 3

Olimpiadas de Biología de la Comunidad de Madrid. Ganadores, entrega de premios 4

Noticias 6

Premio Proyecto fin de carrera, efectos del tratamiento con bisfenol alfa en células de ratas 8

Por Javier Blanco Gil

Actividades del COBCM en la prevención de riesgos laborales 12

Investigación de la escena de un crimen del siglo IX 14

Por J. L. Gómez Pérez y C. Liesau Von Lettow-Vorbeck

Conama 10: Actuemos en red 18

Por Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo, Presidente de la Fundación CONAMA

Noticias 19

Alimentación comparada de bovinos y equinos 20

Por César Redondo Ortega

La columna de Juanjo Ibáñez 23

Clasificación y gestión de residuos clínicos 25

Por Carlos Lorenzo Rodrigo

Noticias 29

Servicios del Club Séneca 30

Información geográfica e impacto medioambiental 32

Por Santiago Molina Cruzate

Editorial



Estimados lectores, empezamos este número informando sobre la Olimpiada de Biología que celebramos en la Comunidad de Madrid, a la que se suman la fase nacional celebrada en Valencia, la Olimpiada Internacional, que se ha celebrado en julio, y la Iberoamericana en agosto. En breve, y gracias a la colaboración de la Editorial Santillana, contaremos con el segundo volumen de preguntas elaborado por el grupo de coordinadores del COBCM, que será de gran utilidad en la labor educativa del profesorado de biología.

Seguimos con las publicaciones de los premios que el COBCM otorga a los proyectos fin de carrera, en esta ocasión publicamos un interesante trabajo que recibió el 2º premio en el año 2009, realizado por Javier Blanco Gil en el Instituto Cajal (CSIC), bajo la dirección de D. Luis Miguel García-Segura y bajo la tutoría de Dª Alicia Batuecas Suárez (UAM).

Cada vez tenemos más relevancia en las investigaciones conocidas como "escena del crimen". Ya hemos publicado al respecto varios artículos, pero, en esta ocasión la escena es de hace 1.200 años y el lugar la villa romana de El Saucedo en Toledo; nos lo cuenta José Luis Gómez Pérez y Corina Liesau Von Lettow-Vorbeck.

La labor de Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo, Presidente de la Fundación Conama, bien merece la atención de todos: en esta ocasión nos presenta el CONAMA 10, que bajo el lema "Actuemos en Red" se celebrará los próximos días 22 al 26 de noviembre. La participación del COBCM se encuentra coordinada por nuestro vocal de Medio Ambiente, Pablo Refoyo. No te pierdas este interesante congreso ya que como dice Gonzalo: "El reto es actuar, cambiar a un modelo de desarrollo que sea sostenible, transformar la sociedad. Y esto sólo se consigue trabajando en red: conectados al Medio Ambiente". Por cierto publicamos el compromiso firmado por la Unión Interprofesional de Madrid, sus decanos y sus presidentes.

Hace unos días, ADIF publicó el pliego de prescripciones técnicas para la redacción de un estudio informativo y proyecto básico de la acometida de una línea de 400 KW. En su capítulo de "equipo humano", no incluye, como es habitual, a la figura del biólogo. Aún no se enteran o no quieren enterarse de la importancia de contar con zoólogos, botánicos y, por supuesto, ecólogos. Les recomendaría que acudan a un buen curso de evaluación de impacto ambiental como es el de Santiago Molina Cruzate, al que doy la enhorabuena por el éxito que tiene y la labor tan importante que está llevando a cabo. Podéis encontrar un artículo de él en las páginas de este número.

En el capítulo alimentario, por fin, después de un año y medio, la Agencia de Seguridad Alimentaria ha atendido nuestra petición de mantener una reunión, a la que asistió además un representante de familias afectadas por metabulopatías. Aunque en este número no os presento más información, en el siguiente tendremos una interesante publicación y los comentarios de las reuniones. No os lo perdáis.

Deseando buenos momentos veraniegos, un abrazo y hasta el próximo número.

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal line with a small vertical stroke at the end.

Ángel Fernández Ipar
Decano



Entregados los Premios de la VIII Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid organizada por el COBCM

Ganadores de la categoría de 2º de Bachillerato, de izquierda a derecha: 4º premio - Javier Conesa Egea, del Colegio Patrocinio de San José; 3º premio - Felipe Velasco Vaquero, del Colegio Villa de Griñón; 2º premio - Sonia García Cabrera, del IES José del Hierro; 1º premio - Alicia Pérez Lemonche, del Colegio Europeo Aristos.



Juan Pablo Camblor, Director de la Escuela de Buceo Zoea, entrega su premio, un curso de buceo a Alicia Pérez Lemonche, (Colegio Europeo Aristos), 1º premio de la Categoría 2º de Bachillerato.



Gaizka Eguskiza, Director Gerente de Vita Aídelos, entrega su premio, un kit para laboratorio biológico a la representante del colegio Berriz, ganador en la categoría B, ESO.

El pasado 16 de abril se realizó en la Universidad Complutense de Madrid la entrega de premios a los ganadores de la VIII Olimpiada de Biología de Madrid. Con una asistencia récord de alumnos, personal de los colegios participantes y familiares, el acto fue presidido por el decano de nuestro colegio, Ángel Fernández Ipar. En la mesa que presidió el acto se encontraban, además, Marisa González Montero de Espinosa, miembro del Comité Organizador de la Olimpiada, Benito Muñoz Araujo, Vicedecano de la Facultad de Biología de la UCM, y Xabier Gisbert da Cruz,

Director General de Mejora de la Calidad de la Enseñanza.

Las pruebas de la VIII Olimpiada de Biología de la CM se habían realizado a comienzos de marzo de este año en aulas de la Universidad Complutense de Madrid. Para el evento se contó, también, con la colaboración de la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense, la Editorial Santillana y las empresas ZOEa y Vita Aídelos. En esta edición participaron 713 alumnos de ESO y Bachillerato, representando a 121 centros educativos. ❖

VIII Olimpiada de Biología Comunidad de Madrid - Ganadores

Categoría A - Bachillerato

Primer premio: Alicia Pérez Lemonche, del Colegio Europeo Aristos.

Segundo premio: Sonia García Cabrera, del IES José del Hierro.

Tercer premio: Felipe Velasco Vaquero, del Colegio Villa de Griñón.

Cuarto clasificado: Javier Conesa Egea, del Colegio Patrocinio de San José.

Categoría B - ESO

Primer premio: Alejandro Bolullo Pérez, Eric García de Ceca Elejoste y Adrián Tejedor López, del Colegio Bériz.

Segundo premio: David Álamo Plaza, José Fernando Gómez Díaz y Rafael Valverde Vázquez, del Colegio Enriqueta Aymer.

Tercer premio: Víctor Albarrán Fernández, Xin Zheng Ye Peng y Alberto Garcés Rodríguez, del Colegio Ntra. Sra. de las Escuelas Pías de Aluche.



La entrega de premios se realizó en un aula de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid, entidad colaboradora.

De izquierda a derecha: Marisa González Montero de Espinosa, miembro del Comité Organizador de la Olimpiada, Benito Muñoz Araujo, Vicedecano de la Facultad de Biología de la UCM, Ángel Fernández Ipar, Decano del Colegio Oficial de Biólogos de Madrid y Xabier Gisbert da Cruz, Director General de Mejora de la Calidad de la Enseñanza.

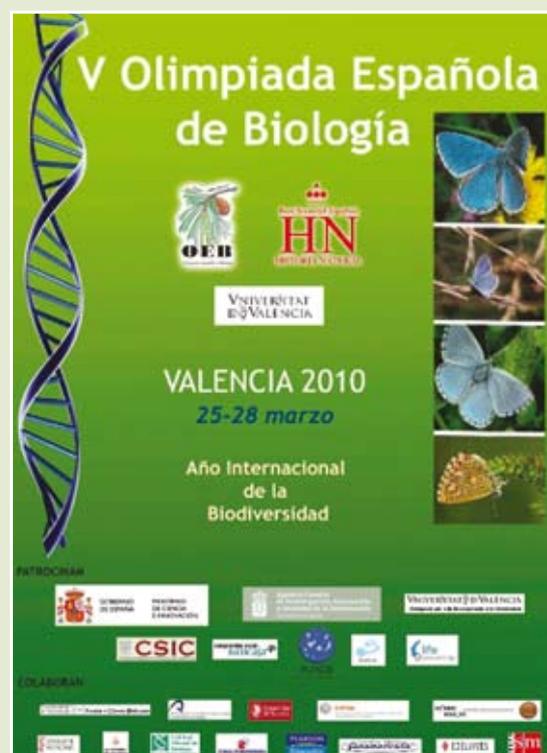
V Olimpiada Española de Biología

Seleccionados nuestros representantes para la IBO 2010

Alumnos de Valencia, Cantabria, Asturias y Navarra representarán a España en la 21ª Olimpiada Internacional de Biología que se realizará en Corea en el próximo mes de julio

La selección de los premiados se realizó en la V Olimpiada Española de Biología que, con la presencia de 54 estudiantes, se disputó a finales de marzo pasado en Valencia. Este evento se realizó con la colaboración de la Real Sociedad Española de Historia Natural y la Universidad de Valencia, y fue coordinada por la organización de la OEB con sede en Las Palmas de Gran Canaria, desde donde salió por primera vez.

De este evento surgieron, también, los representantes españoles para la Olimpiada Iberoamericana 2010, que en agosto próximo se realizará en Lima, Perú. Esta competición se realiza desde 2006 y este año contará con la participación de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, España, México, Perú. ❖



Representantes españoles

21ª Olimpiada Internacional de Biología IBO – Corea, julio 2010:

Antoni Beltrán Marqués. Nuestra Señora del Pilar – Valencia
 Lucas Ramón Díaz Anadón. IES Áramo (Oviedo) – Asturias
 Jon Lerga Jasso. IES Sancho III El Mayor (Tafalla) – Navarra
 Daniel Ortega Quijana. IES Torres Quevedo (Santander) – Cantabria

Olimpiada Iberoamericana de Biología 2010. Representantes españoles:

Luis Blasco Santana. IES Sagasta (Logroño) - La Rioja
 Diego Galán Donlo. San Ignacio (Pamplona) – Navarra
 Sara Johnson Huidobro. IES Padre Isla (León) – Castilla-León
 Álvaro Viñals Guitart. Nuestra Señora del Pilar – Valencia

La Sociedad del Conocimiento y los Municipios Iberoamericanos

El COBCM, a través de su Decano, D. Ángel Fernández Ipar, participó en el "Primer Encuentro de la Sociedad del Conocimiento con los Municipios de Iberoamérica", realizado en salones del Ayuntamiento de Getafe, e impulsado por la Fundación Trece Rosas y el Ministerio de Asuntos Exteriores. Fernández Ipar actuó de moderador en la mesa dedicada al "Desarrollo sostenible de los municipios a través de las nuevas tecnologías". Junto con él participaron en la mesa: Germán Alonso, Doctor de Biodiversidad y participación Medioambiental del Gobierno Vasco; Gonzalo Echagüe, Presidente de la Fundación CONAMA, y Miguel Aguado, Concejal Portazo del Grupo Socialista en el Ayuntamiento de Tres Cantos.



Mesa sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible durante el encuentro realizado en Getafe.

25º Aniversario de la promoción 1980-1985 de biólogos de la UAM

El 24 de abril pasado, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, se conmemoró el 25 aniversario de la promoción de biólogos de 1980-1985, en la que antiguos profesores y alumnos tuvieron la oportunidad de revivir momentos ya pasados y disfrutar de los actuales. El acto contó con la intervención de José Luis Sanz, Javier Benayas y Manuel Fresno, como profesores de las tres especialidades de Biología (General, Ambiental y Bioquímica) y de Miguel Ángel Hernández, Paco Segura y Ángel Zeballos, como alumnos licenciados en ellas. Muchos reflexionaban que la formación en Biología les ha permitido acceder a mundos profesionales que no imaginaban al acabar la carrera en 1985.



Las ciencias de la Naturaleza hoy y mañana: innovaciones, perspectivas y experimentos

El CDL organiza, dentro de la XXX Universidad de Otoño, el curso de formación del profesorado Las Ciencias de la Naturaleza hoy y mañana. Innovaciones, perspectivas y Experimentos. Dicha actividad, coordinada por la Dra. D^a Marisa González Montero de Espinosa, cuenta con la colaboración especial de la Facultad de Biología de la UCM y del COBCM y tendrá lugar del 20 al 24 de septiembre del 2010.

Las conferencias inaugural y de clausura correrán a cargo del Dr. D. Bernat Soria (ex Ministro de Sanidad) y del Dr. D. Manuel Toharia (Director del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia), respectivamente. El resto de las ponencias serán impartidas por destacados profesores que ejercen su función docente e investigadora en la UCM y en la UAH.

Las ciencias de la naturaleza hoy y mañana: innovaciones, perspectivas y experimentos

Madrid, 20 a 24 de septiembre de 2010
 Precio: 60 € para colegiados, 90 € para no colegiados.
 Coordinación: Dra. D^a Marisa González Montero de Espinosa
 Colaboran: Facultad de Biología de la UCM, Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

Utilización terapéutica de las células madre. Dr. Bernat Soria Escamez	Los trastornos del comportamiento alimentario. Dra. Marisa González Montero de Espinosa
Materiales en la red para el estudio de la variabilidad biológica. Dra. Ana García Maromá	Manipulación de genes y genomas. Dr. Antonio Torro Garrido
Construcción de entornos de aprendizaje en Internet. Dr. Ángel Herráiz Sánchez	Los bifentós policlorados (PCBs). Dr. Miguel Ángel Pérez Albaranzá
Adaptabilidad genética al factor nutricional. Dra. M ^a Dolores Marrodán Soriano	Desafíos de las ciencias de la vida (mesa redonda). Cambio climático ¿ficción o realidad? Dr. Manuel Toharia

XXX UNIVERSIDAD DE OTOÑO
 Del 20 de septiembre al 24 de octubre de 2010
 Cursos de actualización de docentes e investigadores de ciencias experimentales de la universidad
 Información: <http://CienciasNaturaleza2010.AwardSpace.info>

El prestigioso Premio Templeton para el biólogo español Francisco Ayala

El experto en genética español del campus de la Universidad de California en Irvine Francisco Ayala, de 75 años, ha ganado el Premio Templeton, el galardón con una dotación económica más alta del mundo, por encima del Nobel, con un millón de libras esterlinas (1,16 millones de euros). La decisión del jurado de la Fundación Templeton fue anunciada en Washington, en la sede de la Academia Nacional de las Ciencias de EEUU.

Sus investigaciones se han centrado en los aspectos genéticos de la evolución de las especies. En las últimas décadas ha centrado sus esfuerzos en la lucha contra las enfermedades tropicales, en particular la enfermedad de Chagas y la malaria. Ayala recibió el galardón el 4 de mayo en el Palacio de Buckingham, en una ceremonia presidida por el Duque de Edimburgo.

Un nuevo servicio para nuestros colegiados

Deseosos de ampliar nuestros servicios a los colegiados del COBCM, a partir de nuestro próximo número de "Biólogos", incluiremos una página donde nuestros asociados podrán consignar información sobre sus empresas y servicios, incluyendo autónomos y otras actividades que puedan interesar a nuestro colectivo. Para ello os instamos a hacernos llegar vuestros datos, tarjetas, imágenes, logotipos, anagramas, dirección y teléfonos comerciales y/o profesionales.

Laboratorio veterinario en venta

Se vende laboratorio de análisis veterinarios, con amplia cartera de clientes y funcionando desde hace 22 años en Madrid. Interesados contactar con Alicia. Teléfono 600 066 191.

Primer congreso de Docentes de Ciencias de la Naturaleza en Secundaria y Bachillerato

A mediados de abril pasado, y en dos jornadas, se realizó el *I Congreso de Docentes de Ciencias de la Naturaleza. Jornadas sobre Investigación y Didáctica de la Biología y Geología en Secundaria y Bachillerato*. Con el impulso del Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de la Comunidad de Madrid, y la colaboración del COBCM. El evento se realizó en dependencias de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid.

El congreso fue coordinado por D. Alfredo Baratas Díaz, Vicedecano de Posgrado y Extensión Cultural de la Facultad de Biología de la UCM y Marisa González Montero de Espinosa, Profesora del IES Santa Eugenia y miembro del grupo de investigación del UCM. Se perseguían cuatro objetivos: reflexionar sobre el proceso de enseñanza y el aprendizaje de las llamadas Ciencias de la Vida, investigar la metodología más efectiva para conseguir una mayor motivación del alumnado, divulgar la utilización de las nuevas tecnologías aplicables en el aula y, en último término, intercambiar ideas y experiencias entre el profesorado que imparte las Ciencias de la Naturaleza.

Agenda Ciudadana de Ciencia e Innovación

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ha emprendido una acción de sensibilización en la que los ciudadanos europeos comunicarán a los máximos representantes de **ciencia e innovación** en Europa qué retos deben afrontar estos dos ámbitos en el horizonte del año **2030**.

Con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación, la FECYT presenta a todos los ciudadanos de Europa la **Agenda Ciudadana de Ciencia e Innovación**. Con la ayuda de un comité se han seleccionado 14 personalidades, entre ellas: **Jane Goodall, Norman Foster, Ferrán Adrià, Ignacio Cirac o Karlheinz Brandenburg**, cuyos descubrimientos e iniciativas nos han cambiado la vida. Ellos han **imaginado y formulado los retos** que se proponen a la ciudadanía, para que ésta valore y priorice cuáles deben formar parte de la agenda de los ministros de ciencia e innovación. Más información www.reto2030.eu.





2º Premio edición 2009

Efectos del tratamiento con Bisfenol Alfa en las células de la glía de ratas macho adultas tras una lesión en el hipocampo

Proyecto fin de carrera realizado por Javier Blanco Gil en el Instituto Cajal (CSIC) bajo la dirección de D. Luis Miguel García-Segura y bajo la tutoría de D^a Alicia Bateucas Suárez (UAM). Este trabajo consiguió la segunda posición en la edición 2009 del Premio COBCM Proyecto Fin de Carrera.

En los últimos años, el número de estudios y experimentos diseñados para investigar los efectos que la exposición con compuestos químicos sintéticos tienen sobre los seres vivos se han multiplicado. Es una forma de contaminación ambiental que en muchos casos pasa desapercibida, pero tiene unas consecuencias.

Es el caso del Bisfenol Alfa (BPA), un monómero que se usa desde hace décadas para la fabricación de plásticos y resinas epoxy, que a su vez sirven de base para otros productos como botellas de plástico, biberones, dentífricos o latas de comida y bebida, entre otros.

El BPA se libera lentamente de estos envases por hidrólisis y llega hasta el consumidor, siendo los individuos en estadios vitales tempranos los que mayor riesgo pueden sufrir a su exposición

si tenemos en cuenta que este compuesto ha sido descrito tras muchos estudios como un disruptor endocrino, porque suplanta la acción de hormonas sexuales como el estradiol y la testosterona a través de sus receptores, como agonista o antagonista de éstos, según el tejido diana, y aunque muchos autores consideran débil su actividad estrogénica, no lo es tanto en respuestas no genómicas.

El BPA produce efectos nocivos en varios tejidos y en etapa prenatal principalmente, comprobado mayoritariamente en roedores. Lo alarmante es que esto se ha comprobado a dosis muy bajas, a las que los seres vivos estamos sometidos cotidianamente, por debajo de los límites establecidos como tolerables por la Unión Europea.

Entre sus efectos, destacan las anomalías en el tracto reproductor, alteración de los patrones de diferenciación sexual y de la expresión de hormonas sexuales y sus receptores. También promueve la aparición de distintos tipos de tumores.

En el Sistema Nervioso Central (SNC) se ha detectado una clara interferencia en el desarrollo funcional y morfológico del cerebro, produciéndose anomalías en su diferenciación sexual al interferir el BPA en la fina regulación que ejercen el estradiol y la testosterona, además de cambios en los patrones de comportamiento que incluyen hiperactividad, ansiedad, reducción de la impulsividad y agresividad.

Además inhibe la sinaptogénesis promovida por el estradiol y la testosterona en el hipocampo y cortex prefrontal, regiones implica-

Las ratas Wistar se emplearon en los experimentos Descritos en el texto.



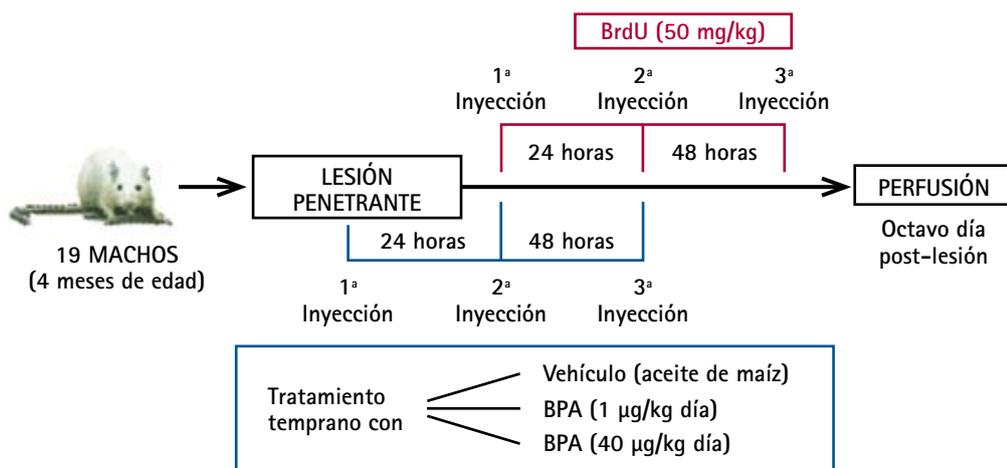


Figura 1. Representación esquemática del diseño experimental.

das en procesos cognitivos y memorísticos. Provoca la disfunción del sistema colinérgico hipocampal y su presencia hace que se active la astrogliá, lo que indica una reacción defensiva del SNC.

La acción del estradiol y la testosterona sobre el SNC es determinante, sobre todo en la etapa prenatal, y entre las variadas funciones que ejercen la que interesa conocer para entender este experimento es que ambas hormonas son capaces de regular la gliosis reactiva, que es una respuesta sistémica del SNC que se desencadena rápidamente tras una lesión, una enfermedad neurodegenerativa o como resultado del envejecimiento, y en la que participan los 3 tipos de células gliales: astrocitos, microglía y células NG2 o precursoras de oligodendrocitos. En este proceso, las células de glía consiguen aislar y recomponer en lo posible la zona dañada, restaurando la barrera hematoencefálica, extravasando macrófagos, evitando la extensión de edemas y expresando factores de crecimiento.

La culminación es la aparición de una cicatriz glial, y aquí se produce un problema, porque si bien el efecto temprano de la gliosis es neuroprotector, la existencia a largo plazo de la cicatriz supone un grave impedimento para la regeneración axonal, al formar una barrera física que impide el crecimiento de las neuritas, y a que se acumulan moléculas inhibitorias e intermediarios citotóxicos.

Pues bien, como se dijo, la testosterona y el estradiol son capaces de regular la gliosis. Y lo hacen reduciendo la cantidad de células de

glía reactivas en el borde de lesión, por lo que son neuroprotectoras.

Entonces, el objetivo que nos propusimos en este experimento fue comprobar si el BPA podía tener algún efecto en la regulación neuroprotectora que la testosterona y el estradiol ejercen sobre la gliosis reactiva, y para ello planteamos, basándonos en los antecedentes vistos en párrafos anteriores, la hipótesis de que, en dosis bajas, el BPA podía producir algún efecto diferente del observado con las hormonas. Para ello se provocó una lesión penetrante en el hipocampo de ratas macho adultas, se las sometió a tratamiento con 2 dosis diferentes de BPA (1 µg/kg día y 40 µg/kg día) y posteriormente se registró el número de células gliales respecto a un grupo control.

Diseño experimental

En la Figura 1 se puede observar un esquema del diseño experimental, a partir de 19 ratas adultas macho *Wistar* a las que se dividió aleatoriamente en 3 grupos, según fueran tratadas con vehículo de aceite de maíz, BPA (1 µg/kg día) o BPA (40 µg/kg día) disuelto en aceite de maíz. A todos se les inyectó también BrdU, un marcador de proliferación celular.

Los tratamientos se efectuaron mediante inyección subcutánea durante los 3 días inmediatamente posteriores a una lesión penetrante y se les sacrificó por perfusión a los 8 días.

La lesión atravesó la corteza hasta alcanzar el hipocampo y se realizó con un aparato es-

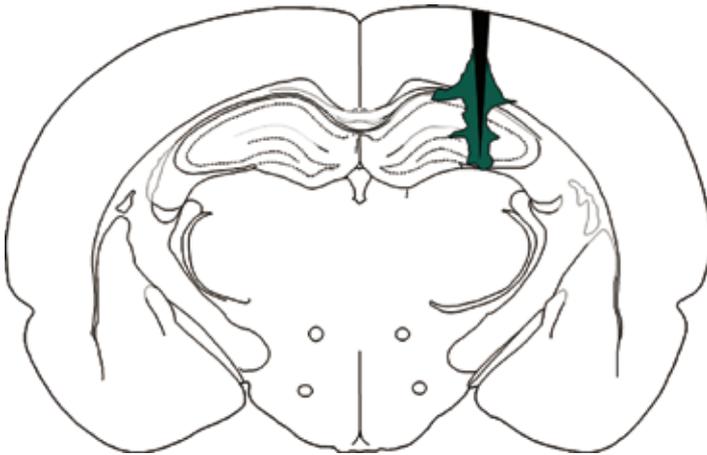
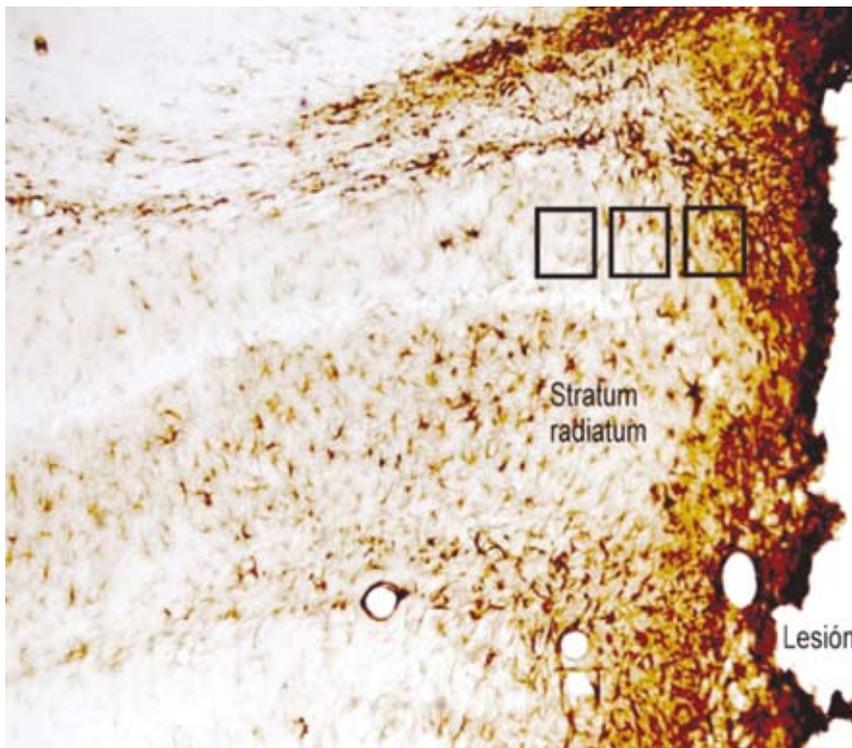


Figura 2. Corte coronal que muestra el recorrido de la lesión a través de la corteza parietal y el hipocampo anterior dorsal.

tereotáxico Kopf tomando las coordenadas del atlas de Paxinos y Watson (Figura 2).

Una vez fijados y extraídos los cerebros, se cortaron con un vibratomo para realizar pruebas inmunohistoquímicas. Para visualizar los astrocitos se utilizó un anticuerpo primario monoclonal para vimentina. En el caso de la microglía, el anticuerpo primario era contra MHC-II, también monoclonal, y para las células NG2 un anticuerpo policlonal contra NG2. Para todos se utilizó un anticuerpo secundario biotinilado y se reveló con DAB. Finalmente los cortes se montaron para observar al microscopio.

Figura 3. Método de conteo con cuadrados en stratum oriens de CA1, desde el borde de lesión y hacia el hemisferio cerebral contrario.



Métodos de cuantificación

El análisis estereológico para el recuento de células gliales se efectuó en el stratum oriens de CA1, partiendo del borde de lesión hacia la zona medial del cerebro.

Se probaron 2 métodos de conteo, usando los cortes de manera aleatoria para que no se produjeran sesgos y utilizando el grosor total de la sección (50 μm). Tras probar ambos métodos, finalmente se optó por uno basado en recuento con una plantilla de 3 cuadrados de 120 x 120 μm separados entre sí 60 μm , hasta una distancia de 480 μm desde el borde de lesión (Figura 3). La microglía se contó a lo largo de todo el stratum oriens.

Se aplicó la siguiente fórmula para conocer el número de células por milímetro cúbico:

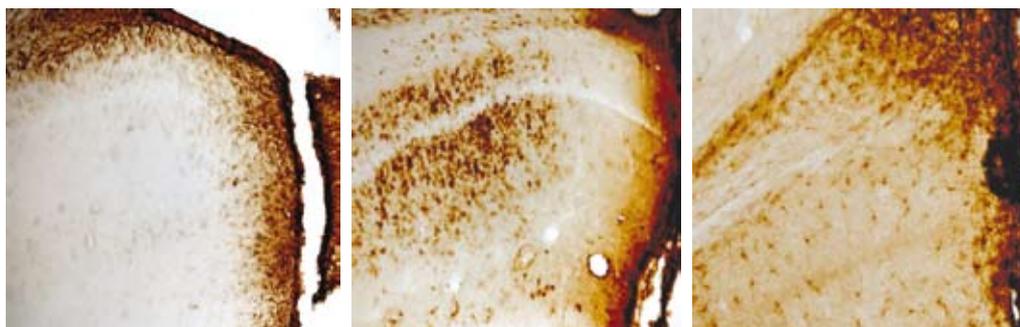
$$\text{N}^\circ \text{ cels/mm}^3 = \text{N} / (3 \times \text{A} \times \text{Z})$$
, siendo **N** la suma total de células en los cuadrados (para microglía no se multiplicó por 3), **A** el área de cada cuadrado (mm^2) y **Z** el grosor del corte (mm).

Tras los conteos, se realizó un análisis estadístico basado en la comparación de medias mediante ANOVA con los 3 tratamientos (vehículo, 1 $\mu\text{g/kg}$ día y 40 $\mu\text{g/kg}$ día de BPA) en cada tipo de célula glial, previa comprobación del cumplimiento de los requisitos de normalidad y homocedasticidad. En caso de resultados significativos ($P < 0,05$), se efectuaron pruebas *post hoc* con los test de Tukey y Bonferroni.

Resultados

Al observar al microscopio óptico, en todos los casos se apreciaba una cicatriz glial con una distribución celular variable según el tipo, como se aprecia en las fotos 1, 2 y 3:

Aunque al microscopio los cortes de animales tratados con BPA parecían tener una mayor densidad de astrocitos y células de microglía que los controles en el borde de lesión, no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos que permitieran afirmar una diferencia sustancial, aunque la tendencia de reducción significativa del número de células por acción del estradiol y la testoste-



Fotos 1, 2 y 3. De izquierda a derecha: cortes de astrocitos, microglía y células NG2 de individuos tratados con BPA y sus diferentes distribuciones.

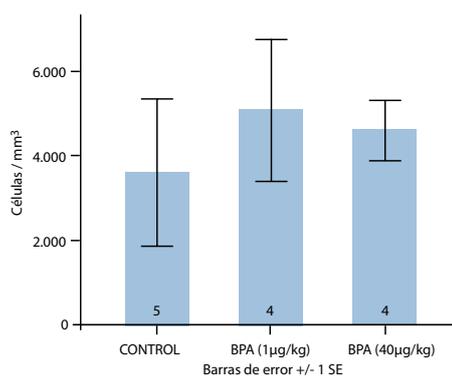
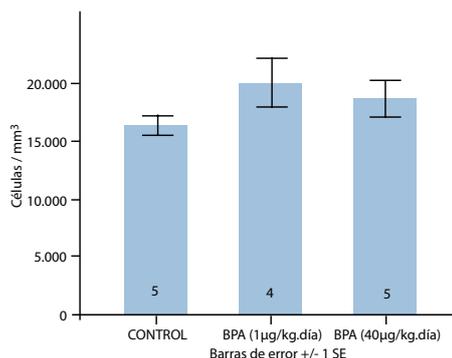
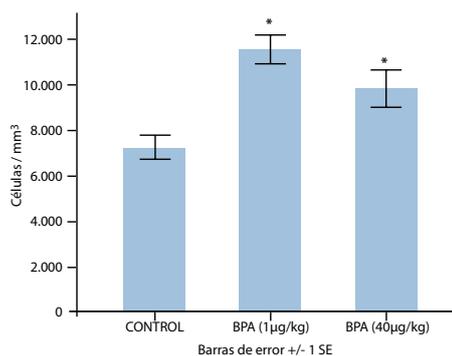
rona demostrada en nuestro laboratorio previamente no se daba en este caso. Más bien parecía opuesta (Fotos 4 y 5). Sin embargo, la mayor densidad de células NG2 observada se confirmó con resultados estadísticamente significativos que permitieron afirmar que el tratamiento con BPA, en ambas dosis, aumentaba el número de células respecto a los controles. (Foto 6)

Conclusiones

Los resultados reflejan que el tratamiento con BPA no reduce el número de astrocitos y células de microglía reactivas, sino que parece provocar el efecto contrario al de la testosterona y el estradiol, aunque en este experimento no lo hace de manera significativa. La razón de esto la desconocemos, pero quizás se relacione con la menor actividad estrogénica del BPA y a su comportamiento diferencial según el receptor o el tipo de célula.

En el caso de las células NG2 hay un aumento estadísticamente significativo del número de células respecto a los controles, por lo que el efecto del BPA es opuesto al estradiol y la testosterona. En principio se puede pensar que esto no es beneficioso, porque aunque altos niveles de proteoglicanos puedan tener un efecto neuroprotector, también se ha demostrado que el proteoglicano NG2 en elevadas concentraciones inhibe el crecimiento axonal y de las neuritas, lo cual puede ser perjudicial para la recuperación del tejido lesionado, pero por otra parte se sabe que estas células pueden dar lugar a progenies de astrocitos y neuronas bajo condiciones normales o patológicas.

Lo que queda claro es que el BPA puede modificar la respuesta del cerebro ante una lesión,



Fotos 4, 5 y 6. De arriba abajo, número de astrocitos, células de microglía y células NG2 por milímetro cúbico en los tratamientos. El número de animales empleados aparece dentro de cada barra. El asterisco sobre las barras indica diferencias estadísticamente significativas frente al control (P< 0,005).

pero no podemos afirmar que se produzca una disrupción de la actividad hormonal. Esto es lo que pretendemos demostrar en el siguiente experimento en co-tratamientos de hormonas con BPA. ❖

Nota: proyecto completo y bibliografía, escribir a: jawyto@gmail.com



Actividades del COBCM en la Prevención de Riesgos Laborales

Desde 2001, el Grupo de Trabajo de Riesgos Ambientales y Laborales del COBCM ha colaborado con diferentes organismos y entidades para potenciar la formación e información en esta materia.

Por Grupo de Trabajo de Riesgos Ambientales y Laborales del COBCM

Durante estos años el objetivo del grupo ha sido la colaboración con diferentes entidades y/o organismos para potenciar la formación e información en esta materia.

Se presentan a continuación las actividades realizadas en forma de cursos, jornadas, publicaciones, etc., indicando los organismos y las entidades que han colaborado con el COBCM en la organización de todos los eventos realizados.

Colaboración con la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid

El COBCM forma parte de la UICM. Entre las distintas comisiones de la UICM se creó en el año 2004 la Comisión de Prevención de Riesgos Laborales (PRL).

El COBCM ha participado colaborando en la realización de los cursos de formación específica que se indican en la **Tabla 1**. En el año 2006 se celebró el "Curso de Evaluación Exposición al Ruido", en colaboración con el COFIS, con un total de 10 horas lectivas. El COBCM ha celebrado dos ediciones del curso de "Curso

de Gestión de Residuos Químicos y Biológicos", la 1ª en el año 2007 y la 2ª edición en el año 2009. Estos cursos están abiertos a todos los colectivos de todos los colegios profesionales, y han tenido gran acogida y participación por parte de los alumnos que acudieron.

En colaboración con la UICM, el COBCM participó en el stand de la UICM en la II Jornadas de Prevención de Riesgos Laborales UPM celebradas en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, en octubre de 2009. Se presentaron dos pósters: un póster de las "Actividades del COBCM en PRL" (**Figura 1**) y un póster de "Riesgos en Laboratorios de investigación biológica".

CON LA FACULTAD DE BIOLOGÍA Universidad Complutense de Madrid

En colaboración con la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid se han celebrado 4 ediciones, desde el año 2006 al año 2010, del "Curso de Higiene Industrial en Procesos Biológicos", con un total de 32 horas lectivas. El objetivo es conseguir que el

 • Curso de Evaluación Exposición al Ruido 10 h lectivas	2-3/03/06	
• Curso de Gestión de Residuos Químicos y Biológicos 10 h lectivas	I-20-22/03/07 II-20-21/10/09	
• II Jornadas de Prevención de Riesgos Laborales. UPM En el stand de la UICM se presentó: - Póster de las Actividades del COBCM en PRL - Póster de Riesgos en Laboratorios de investigación biológica	27-28/10/09	

Tabla 1. Actividades realizadas en colaboración con la UICM



ACTIVIDADES EN RELACIÓN CON LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		
CON COMISIÓN RIESGOS LABORALES - UICM		
Curso de Evaluación Exposición al Ruido	2-3 - 03/06	
Curso de Gestión de Residuos Químicos y Biológicos	I - 20-22-03/07 II - 20-21-10/09	
CON FACULTAD DE BIOLOGÍA - UCM		
Curso de Higiene Industrial en Procesos Biológicos	I - 3-13-07/06 II - 2-12-07/07 III - 15-25/09/08	
CON UNIVERSIDADES - Comunidad de Madrid		
Jornadas: El Biólogo y la Prevención de Riesgos	I - 02/07/02 II - 08/05/03 III - 09/10/03 IV - 15/05/04 V - 25/10/05	UCH UAH UAH UCH UCH
CON ATIPMA y C.B.M.S.O (CSIC-UAM)		
Prevención de Riesgos en Centros de Investigación Biológica	20-24/02/04	SICUR

Figura 1. Actividades del COBCM en PRL



biólogo se encuentre en la vanguardia del desarrollo científico y técnico, la Higiene es un campo profesional en el que sin duda el biólogo tendrá mucho que decir en los próximos años, es un campo aún por definir y desarrollar en muchos aspectos.

El objetivo principal del curso era presentar, desde una perspectiva totalmente novedosa, a los biólogos y a profesionales relacionados con el ambiente de la investigación biológica, el tratamiento de problemas de seguridad, prevención y control de riesgos en laboratorios e instalaciones. Tratando de aportar un enfoque técnico y útil, que abra un nuevo campo para el desarrollo profesional del biólogo,

La metodología didáctica seguida fue la presencial, articulada en módulos de exposición teórica, culminado todo el desarrollo teórico con la realización de un supuesto práctico y presentación final de la correspondiente discusión de los resultados. Se ha realizado una visita práctica a las instalaciones de un centro de investigación biológica, que resultó de gran interés y aprendizaje por parte de los alumnos.

En la **Tabla 2** se indican las Actividades realizadas en colaboración con la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid

CON UNIVERSIDADES Comunidad de Madrid

En colaboración con distintas Universidades de la Comunidad de Madrid se han celebrado Jornadas sobre "El Biólogo y la Prevención de Riesgos". Estas jornadas estaban dirigidas a los estudiantes con el objetivo de informar a los futuros biólogos de una posible salida profesional en el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales

En el programa de las mismas se incluía una Introducción a la prevención de riesgos y, a continuación, se expusieron las experiencias profesionales en la Prevención de distintos ámbitos: un Servicio de Prevención propio, Servicios de Prevención Ajenos, Prevención en Centros de investigación biológica: Riesgos radiológicos, biológicos y químicos. El Previsionista y la Profesión y, como colofón, una Mesa redonda y coloquio, con la participación de los ponentes y los asistentes a las jornadas.

<ul style="list-style-type: none"> • Curso de Higiene Industrial en Procesos Biológicos 32 h lectivas 	I-3-13/07/06 II-2-12/07/07 III-15-25/09/08 IV-22/2-04/03/2010	
---	--	--

Tabla 2. Actividades realizadas en colaboración con la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid

Jornadas: El Biólogo y la Prevención de Riesgos	I-02/07/02	
	II-08/05/03	
	III-09/10/03	
	IV-15/06/04	
	V-25/10/05	

Tabla 3. Actividades realizadas en colaboración con Universidades de la Comunidad de Madrid

En todas las jornadas realizadas hubo un gran interés en las ponencias y también por el número de asistentes a las mismas.

En la **Tabla 3** se indican las actividades realizadas en colaboración con Universidades de la Comunidad de Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares y/o Universidad Autónoma de Madrid.

CON ATIPMA y CBMSO (CSIC-UAM)

El COBCM participó en la Feria de Sicur, celebrada en febrero de 2006 en el stand de Atipma, (Asociación de Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales), con la presentación del póster denominado "Prevención de Riesgos en Centros de Investigación Biológica" elaborado en colaboración con personal del Servicio de Seguridad Biológica del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (**Tabla 4**) ❖



Prevención de Riesgos en Centros de Investigación Biológica	20-24/02/06	
--	-------------	--

Tabla 4. Actividades realizadas en colaboración con Atipma y el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa



Investigación de la escena de un crimen del siglo IX

¿Qué pasó en la villa romana de El Saucedo, Toledo, hace 1.200 años, donde un niño/a de 6-7 años murió decapitado/a por una espada? Una apasionante investigación antropológica.

Por José Luis Gómez Pérez
(jlgomez.antropo@gmail.com)

Antropólogo Físico.

Corina Liesau Von Lettow-Vorbeck

(corina.liesau@uam.es)

Arqueozoóloga. Profesora titular del Dpto. de

Prehistoria y Arqueología.

Universidad Autónoma de Madrid.

Introducción

Durante las campañas de excavación llevadas a cabo entre 2004 y 2006 de la villa romana de *El Saucedo* en Talavera la Nueva (Toledo), se descubrió una serie de restos humanos y de animales que llamaron la atención a los investigadores. El lugar en que se hallaron corresponde a lo que en origen sería una de las estancias laterales de la villa, pero que a finales del siglo VII y principios del VIII, fecha en la que por cronología comparada del material arqueológico, se estima sucedieron los hechos, correspondería posiblemente a un aprisco improvisado para el ganado, ya que por aquel entonces la villa había perdido su función inicial como residencia y centro de producción de la élite tardorromana (López Pérez *et al.*, 2008).

Material y métodos

En el recinto antes mencionado se documentaron curiosamente los restos óseos de *medio niño*, además de otros de al menos once ovicaprinos, es decir, de cabras y ovejas (Figura 1).

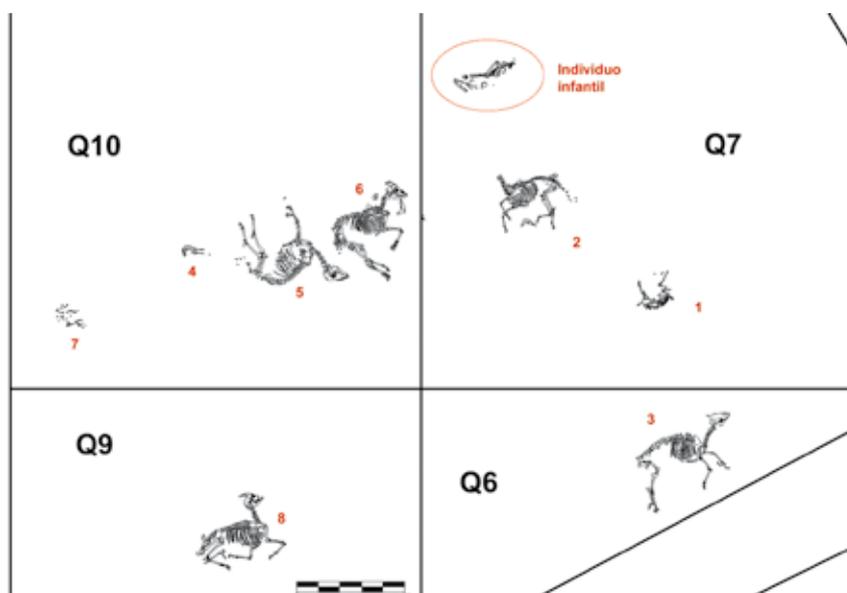


Figura 1: Plano general del aprisco.

Por el extraño hallazgo de medio esqueleto humano, los arqueólogos decidieron engasarlo con un consolidante con la finalidad de mantener el conjunto *in situ* y, posteriormente, extraerlo en bloque para una excavación exhaustiva en el laboratorio (Foto 1). Una vez retirada la gasa con acetona al 99%, se enumeraron los huesos a medida que se iban extrayendo del bloque de tierra. Del lado derecho se pudieron recuperar los huesos de la extremidad superior y la mano, así como fragmentos de huesos del tronco (costillas, escápula y clavícula); y de las extremidades posteriores se encontraron fragmentos del fémur, tibia y peroné. Faltan por completo los huesos del coxal y son muy escasos los huesos del pie. En contra de lo que cabría esperar, se hallaron también algunos huesos del lado izquierdo desplazados de su ubicación anatómica por procesos tafonómicos (flotación de los restos por encharcamiento, acción de micromamíferos, etc.). Éstos son: la apófisis coracoides de la escápula, al menos una falange de la mano, la rótula, el segundo metatarso y el astrágalo, es decir, se tienen huesos de la cintura escapular, de la mano, de la extremidad inferior y del pie, respectivamente. Parece que esta distribución podría indicar una sustracción posterior a la esqueletización.

Paralela a las vértebras cervicales y montada parcialmente sobre la clavícula derecha se encontró parte de la hemimandíbula izquierda y sueltos tres incisivos y un canino definitivos, todos sin emerger y con las raíces en formación (Figuras 2, 3 y 4).

Aunque en este recinto no son muy numerosos los huesos de mamíferos -vacuno, porcino, conejo-, que parecen corresponderse con desechos alimentarios frecuentes en cualquier yacimiento arqueológico, tampoco lo son los de micromamíferos, posiblemente fauna comensal que fue ocupando pequeños espacios entre el derrumbe del edificio. Sin embargo, resulta muy llamativo el hallazgo de, al menos, once esque-

letos de ovicaprinos en conexión anatómica. Los esqueletos se encontraron de forma dispersa por todo el suelo de ocupación de la estancia.

Obteniendo datos

En relación con los métodos se han empleado para el estudio paleoantropológico los trabajos siguientes: la estimación de la edad se ha realizado a partir del grado de erupción dentaria en individuos no adultos (Ubelaker, 1989), y por el grado de desarrollo de los huesos (Scheuer y Black, 2000), obteniendo una edad en torno a los 6-7 años. Las medidas e índices fueron tomados siguiendo las técnicas descritas en Knussmann (1986), Martín y Saller (1957), y aplicando las ecuaciones de Mendonça (2000) establecemos una estatura de 70,4 cm (\pm 7,8 cm). El estudio de los restos óseos de fauna sigue los criterios publicados en Morales y Liesau (1995) y Liesau (1998). Para la estimación de la edad en los fetos se ha consultado la obra de Habermehl (1975).

Resultados y discusión

Por la posición de las costillas del infante, la alineación de las vértebras conservadas y la conexión anatómica de los restos hallados, podemos saber que la esqueletización se produjo en un espacio colmatado en el que el cuerpo no fue descarnado por animal ni persona alguna y, por tanto, que se trata de una deposición primaria del individuo. La edad estimada del infante es de unos 6-7 años y su estatura aproximada entre 63-78 cm.

Este hallazgo no tendría mayor importancia en un contexto arqueológico debido a que no suele ser infrecuente encontrarse con restos humanos dispersos en los yacimientos, especialmente en aquellos con numerosas ocupaciones superpuestas y con remoción de tierras. Pero este caso merece una atención especial por las huellas que se han podido identificar en algunas de sus porciones anatómicas. Durante la limpieza de las cervicales nos percatamos de que la aparente pérdida de la apófisis odontoides del axis (2ª vértebra cervical) no era por rotura del mismo por procesos tafonómicos o extractivos, sino debidos a su sección por un instrumento muy afilado. Revisando el atlas (primera vértebra cervical) apreciamos también seccionada parte de ambas facetas articulares con el axis, así como la parte inferior

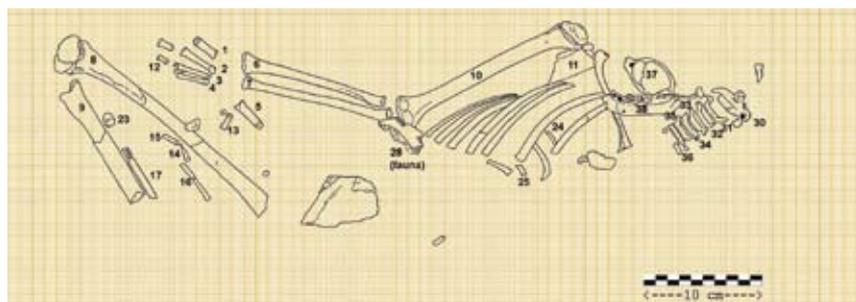


Figura 2: Esquema de los restos óseos numerados.



Figura 3: Restos hallados en la excavación y posición a la que corresponden (no se ha puesto la hemimandíbula ni el atlas a la derecha de las cervicales).

Figura 4: Posición en que fue inhumado. La posición de las extremidades coloreadas en azul es especulativa, pues no hay restos de ellos. Por la ubicación del atlas y la hemimandíbula en el yacimiento, separados del resto de las cervicales en conexión anatómica, podemos deducir que la deposición se efectuó con la cabeza junto al cuello y sobre el hombro derecho pero separada del cuerpo.

del arco neural de éste, de donde, incluso, se ha cortado una lámina de 32 mm de longitud, 5 mm de anchura y 2 mm de grosor.

Las huellas son evidentes: nos hallamos ante la decapitación del infante. La superficie seccionada afecta también a la región goniaca y a la base del cuerpo mandibular de la hemimandíbula (**Fotos 2, 3, 4 y 5**) y probablemente también a la otra hemimandíbula, no conservada. El hecho de que esta sección se produzca entre las primeras vértebras cervicales, a la vez que a la parte inferior de la mandíbula, nos indica que se produjo en vida del individuo, o lo que es lo mismo, la decapitación fue la causa de la muerte de este infantil.

El análisis del material óseo afectado, el atlas, el axis y la hemimandíbula izquierda, nos muestra que en la base de la apófisis odontoides del axis, por su cara ventral, existe un desconchado atribuido al instrumento cortante al terminar de seccionar dicha apófisis. En las **Fotos 2 y 3** se aprecian dichos desconchados (señaladas con la flecha). Así mismo, el atlas presenta un tipo similar de desconchado en la

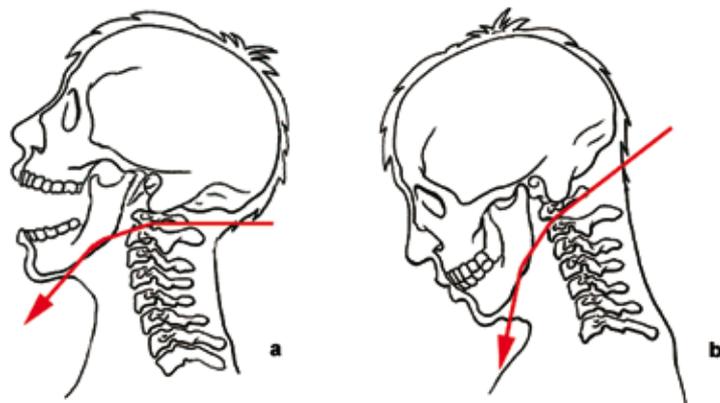


Figura 5: Al colocar la mandíbula en la posición en que debería de encontrarse el niño al producirse la agresión, observamos que está orientada hacia abajo, con un ángulo aproximado de 45°. Ello nos lleva a plantear que el infantil tenía la boca abierta cuando el instrumento cortante incide en su cuello (a) o bien tenía la cabeza inclinada hacia delante (b). En esta segunda posición (b), el golpe del corte habría continuado su trayectoria hacia el tórax del individuo, región en la que no se han encontrado señales de corte, por lo que pensamos que la posición erguida con la boca abierta es más plausible, aunque sin descartar totalmente la otra posición.

región ventral de sus carillas inferiores. Esto lo podemos apreciar en la **Foto 4**, en la que además se señala el cambio de dirección que se produce en la trayectoria del corte al impactar el instrumento cortante con la apófisis odontoides que se halla anatómicamente entre estas dos carillas. En esta misma vértebra se encuentra seccionada la parte inferior del arco neural, de donde, como indicamos anteriormente, se ha cortado una lámina muy fina de hueso y con la misma trayectoria que se aprecia en la sección anterior del corte de las carillas. Por último, en la hemimandíbula la trayectoria es curvilínea y su dirección es de atrás hacia delante provocando el desprendimiento de un fragmento de la base del cuerpo mandibular al finalizar la misma (**Fotos 5 y 6**).

Características del arma

Analizando las huellas de seccionado halladas en las primeras dos vértebras cervicales y en la base del cuerpo mandibular recuperado, podemos observar una superficie de sección lisa y nítida que sólo suele producirse en estado fresco de un hueso, pero además indicaría que el instrumento empleado tendría un filo estrecho y muy afilado. Inferimos también que debía de ser de una longitud considerable para permitir una sección y muesca nítidas sin provocar una gran destrucción en los mismos. Parece muy probable que se trate de una espada que, ayudada por la longitud del brazo, aumentaría la energía cinética y capacidad de sección durante el golpe.

Probablemente el ejecutor de esta acción era un adulto, tanto para poder manejar un arma de este calibre con suficiente fuerza, como por la estatura necesaria que sería, cuando menos, más del doble que la del infantil, mayor de 140



Foto 1: Infantil engasado en un bloque.



Foto 2: Vista lateral del axis.

Nº Indiv.	Especie	Edad	Representatividad esquelética	Nº Indiv.	Especie	Edad	Representatividad esquelética
1	Oveja	Infantil (<1 mes)		6	Cabra	Infantil-juvenil (<18 meses)	
2	Oveja	Infantil-juvenil (6-9 meses)		7	Ovicaprino	Feto (<talla que nº 11)	
3	Oveja	subadulto ¿??		8	Cabra	Infantil-juvenil (<18 meses)	
4	Ovicaprino	Feto		9	Ovicaprino	Feto (<talla que nº 7)	
5	Oveja	adulto, hembra mocha		10	Oveja	adulto, esqueleto muy fragmentado e incompleto	
				11	Ovicaprino	Feto (<talla que nº4)	

Figura 6: Tabla de ovicaprinos.

cm. Las huellas también parecen evidenciar que el golpe de espada se realiza en una trayectoria curva descendente, pues el cuello del niño está por debajo del plano del hombro del adulto. Como las exfoliaciones en todos los huesos aparecen en la región ventral podemos establecer que el golpe seccionador se produce de atrás hacia delante, es decir, de espaldas (**Figura 5**).

Otro aspecto interesante a exponer es el hallazgo de numerosos esqueletos casi completos de ovicaprinos en el mismo recinto. La muestra evidencia una tanatocenosis de un rebaño formado por ovejas y cabras de talla mediana y de complejión esbelta. De las ovejas podemos destacar que hay tanto hembras con cuernos como animales mochos, tal y como se conoce en los rebaños en la actualidad. Sin embargo, lo más sorprendente de este hallazgo arqueológico es precisamente la determinación de la edad del rebaño. Sólo se han recuperado dos ovejas adultas, mientras que el resto de los individuos destaca por su corta edad: una oveja subadulto, tres infantiles-juveniles (dos de ellos cabras), un posible neonato-infantil y -por la talla y grado de desarrollo óseo tan escaso- cuatro fetos. La osteometría aplicada según Habernehl (1975) a los huesos largos de estos individuos parece indicar un estado de gestación de entre 28-34 semanas. Si tenemos en cuenta que para el ganado menor la gestación media es de unas 37 semanas, les faltaba a las hembras preñadas

pocas semanas para la paridera. El hallazgo de tantos fetos indica unas circunstancias especiales que provocaron abortos colectivos al no hallarse los esqueletos de los fetos junto a las hembras (**Figura 6**).

Conclusión

Tras un minucioso análisis de los restos óseos tanto humanos como de fauna, así como del lugar donde fueron hallados, podemos afirmar lo siguiente:

1. No cabe duda de que nos hallamos ante un suceso violento que se produce en un habitáculo de la parte trasera de la villa, cuando ya hace tiempo está amortizada, aunque se utilizan algunas estancias contiguas como almacenes y graneros, abandonadas definitivamente a partir de un gran incendio producido entorno al siglo VIII d. C. fecha que en breve será corroborada por dataciones absolutas todavía pendientes.
2. Las evidencias arqueológicas muestran depósitos primarios, tanto del infante como de los ovicaprinos, todos ellos en conexión anatómica, excepto el cráneo y la mandíbula del niño, por razones obvias. La esqueletización se produjo en un espacio colmatado y el hecho de que durante la excavación sólo se hallara aproximadamente la mitad derecha del cuerpo y algunos fragmentos del cráneo nos lleva a pensar que la sustracción de la mitad izquierda del cuerpo sucedió tras la esqueletización del mismo, posiblemente muchos meses más tarde, pero sin realizar zanja ni hoyo alguno que alterase la estratigrafía, desconociéndose el paradero de dichos restos. La edad aproximada de este niño/a es de 6-7 años y la causa de la muerte la decapitación. La trayectoria del corte es de atrás hacia delante, estando el individuo en posición erguida y con la boca parcialmente abierta.
3. El ganado menor que yace cerca del niño no muestra evidencias de despiece ni huellas tafonómicas de origen biológico. Parecen haber sido sepultados y cubiertos todos los individuos en un momento

muy próximo a la muerte del niño y no descartamos que el ganado se quedara posiblemente atrapado en dicho recinto.

4. La ausencia de animales adultos en el conjunto podría deberse a que no todo el aprisco ha podido ser excavado y falta aún por descubrir más cuerpos, pero también cabe otra explicación en la que, una vez arrasado el lugar, se arrojasen aquí algunos fetos de ovejas evisceradas al exterior. Tampoco se debería descartar otra hipótesis en la que, una vez arrasado el lugar y causando la muerte del niño, los animales encerrados en este recinto no pudiesen salir, produciéndose abortos espontáneos en las hembras preñadas por un acusado estrés, por inanición, o asfixia en caso del incendio en las estancias próximas causando después la muerte colectiva del ganado. Por el período de gestación podríamos aventurar que todo este suceso debió ocurrir probablemente a finales del otoño o en primavera, pero finalmente los análisis palinológicos (López Saez *et alii*, en prensa) nos indican que los pólenes hallados son de floración primaveral, por lo que ya no queda duda de que este suceso ocurrió en los meses de primavera, quedando también confirmado el que el lugar era utilizado como aprisco, pues se hallaron también un gran número de esporas de hongos coprófilos, propios de los establos o rediles.
5. Finalmente se colapsa la edificación y las paredes de tapial, como la techumbre, se derrumban sobre el cuerpo del infantil y sobre el ganado sellando durante siglos una clara evidencia de un episodio de asedio con unas consecuencias trágicas ocurridas en una primavera de hace unos 1.200 años.

Agradecimientos: Agradecemos a la Prof. Raquel Castelo el habernos encomendado el estudio de los materiales óseos de este recinto y a la arqueóloga D^a Ana M^a López Pérez por haber estado siempre disponible para facilitarnos toda la información arqueológica a medida que la íbamos necesitando. ❖

Nota: La bibliografía y referencias de esta obra están disponibles para nuestros lectores en la Secretaría del COBCM.



Foto 3: Vista ventral del axis.



Foto 4: Vista lateral del atlas con la cara inferior hacia arriba.



Foto 5: Hemimandíbula izquierda donde se aprecia el corte con trayectoria curvilínea.



Foto 6: Exfoliación en la base de la mandíbula.



Conama 10: Actuemos en red

El Presidente de la Fundación Conama nos cuenta el impulso inicial de Físicos y Biólogos que dio vida al Congreso Nacional de Medio Ambiente y lo que espera de la décima edición que se realizará en noviembre próximo.



Por Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo
Presidente de la Fundación Conama



Fue en una cafetería de Madrid en el año 1992, el mismo de la Cumbre de la Tierra de Río, que un grupo de físicos y biólogos nos planteamos crear un foro en España dedicado al medio ambiente que fuera llevado por los profesionales que trabajan en este campo. Del próximo 22 al 26 de noviembre, se celebra este año el que será el décimo Congreso Nacional del Medio Ambiente, el Conama 10. Mucho han cambiado las cosas en este tiempo. De aquel grupo de amigos alrededor de una mesa de cafetería se ha pasado a un macroencuentro que reúne en el Palacio Municipal de Congresos del Campo de Las Naciones a más de 12.500 participantes, el mayor foro sobre desarrollo sostenible que se organiza en el país. Las cifras de congresos anteriores dan idea de su relevancia: más de 800 ponentes, 700 entidades, 130 actividades y más de 1.500 colaboradores.

Sin embargo, mucho más importante que el número de personas y entidades que se reúnen en este encuentro, son su gran diversidad y las conexiones que se han ido creando entre ellas a través del Conama. Si algo hemos aprendido en estos 18 años transcurridos es la importancia de trabajar en red, dando voz a todos los actores implicados en el medio ambiente del país, sean empresarios, ecologistas, investigadores, políticos, sindicalistas... Hoy más que nunca se requiere este trabajo en red para afrontar el descomunal desafío que tenemos enfrente, un desafío ambiental, económico y social. Como incide el reciente manifiesto "Frente a la Crisis: Diálogo y colaboración"¹, la

crisis económica de los últimos años, además de agravar la situación, ha puesto de manifiesto una vez más la necesidad de cambiar de modelo de desarrollo: "Necesitamos reconciliar la economía con la ecología y con la equidad social y aprovechar todos los beneficios que ofrece la nueva sociedad del conocimiento. Debemos pensar a la vez en la renta per cápita y el empleo o la educación de las personas y la salud del planeta".

Este es el reto también del décimo Congreso Nacional del Medio Ambiente, un encuentro en el que tendremos además por primera vez un país invitado, y muy relacionado con nuestros orígenes del año 1992: Brasil. Desde hace unos meses, hemos empezado a tejer de nuevo nuestra red ambiental para que esté lista para este Conama 10. En las últimas fechas, se han empezado a unir entidades sociales para participar en este nuevo congreso: universidades, fundaciones, colegios profesionales, grupos ecologistas... Ya contamos con el respaldo de cerca de un centenar de entidades sociales y académicas que han firmado convenios de colaboración, y en los próximos meses irá aumentando su número. Nos vamos preparando.

El programa del Conama 10 incluye una amplia temática y numerosas actividades sobre biodiversidad, territorio, energía, agua... Ahora bien, no se trata de dar conferencias. Como hemos recalado desde hace años, nuestro objetivo va mucho más allá. El reto es actuar, cambiar a un modelo de desarrollo que sea sostenible, transformar la sociedad. Y esto sólo se consigue trabajando en red: CONectados Al Medio Ambiente. ❖

¹ El manifiesto puede leerse completo en: <http://www.ecodes.org/dialogo-y-colaboracion>

Cursos

Especies exóticas invasoras

Los pasados días 14, 15 y 16 de julio de 2010 se realizó en los salones de la Universidad Complutense de Madrid en El Escorial un curso de verano sobre "Especies exóticas invasoras, situación actual y su incidencia sobre aspectos sanitarios y ambientales". Patrocinado por el COBCM y dirigido por Pablo Refoyo de la UCM, las clases contaron con la disertación de prestigiosos profesionales del sector.

Entre otros participaron, el miércoles 14: Ricardo Molina Moreno, Unidad de Entomología Médica. Servicio de Parasitología. Centro Nacional de Microbiología Instituto Carlos III; Benito Muñoz Araujo; José María Cámara Vicario, Unidad Técnica de Control de Vectores, Departamento de Salud Ambiental, Instituto Salud Pública-Madrid Salud, Ayuntamiento de Madrid; Ángeles Vázquez Martínez, profesora titular y directora del Departamento de Zoología y Antropología Física de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense. El jueves 15 lo hizo Mario Sanz Elorza, jefe de área de Rústica de la Gerencia Territorial del Catastro de Segovia; Emili García Berthau, profesor de Ecología del Instituto de Ecología Acuática de la Universidad de Girona; Jorge Fernández Orueta, consultor privado. Y el viernes 16: Concha Durán Laguna, jefa del Servicio de Calidad de las aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El curso contó con una nutrida asistencia de profesionales deseosos de incrementar su actividad en los temas que se trataron.



Los Colegios Profesionales, comprometidos con el Desarrollo Sostenible

A finales del pasado mes de junio, los Colegios Profesionales reunidos en la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid firmaron un compromiso para promover y funcionar según los principios del denominado Desarrollo Sostenible en la región.

Según este acuerdo, tanto el Ejecutivo regional como la UICM y los Colegios Profesionales madrileños se comprometen a reorientar los comportamientos, políticos, sociales y económicos hacia los valores sostenibles mediante la incorporación de los criterios de sostenibilidad en el ejercicio profesional.

A tal efecto en la sede de la CM en la Plaza del Sol, se firmó un documento que guiará estas actuaciones. En él, los Colegios Profesionales se comprometen a 1) Incorporar los criterios de sostenibilidad en el ejercicio profesional. 2) Fomentar la cooperación entre las profesiones que integran esta Unión, en la investigación, estudio y aplicación de los criterios de sostenibilidad. 3) Colaborar con las administraciones públicas competentes en cuanto concierne a estas materias. 4) Sensibilizar y promover la participación activa de los ciudadanos, usuarios de nuestros servicios en aras de conseguir hábitos y comportamientos sostenibles.



Muestran el compromiso: Gonzalo Echagüe, Vicepresidente de la UICM, Alejandro Alfíter, Viceconsejero de Interior de la CM y Luis Martí Mingarro, Presidente de la UICM.



Alejandro Alfíter, Viceconsejero de Presidencia e Interior de la CM, durante su disertación.



Alimentación comparada en ganado bovino y equino

Centrada en una dieta fitófaga, la alimentación de estos dos tipos de animales presenta diferencias notables en aspectos tales como el tiempo dedicado a ella, velocidad de proceso en el tracto gástrico y en el aprovechamiento nutricional.

Por César Redondo Ortega
(c_redort@hotmail.com)

La alimentación ha marcado la historia evolutiva de los vertebrados, provocando variaciones estructurales y fisiológicas para poder acceder y aprovechar los recursos con eficiencia, siendo la búsqueda activa de alimento la actividad que ocupa la mayor parte del comportamiento rutinario de los animales. Uno de los logros más importantes de los vertebrados ha sido conseguir alimentarse de plantas, ya que son un recurso casi ilimitado. Pero la celulosa es muy resistente a los jugos gástricos y los vertebrados carecen de celulasas para digerirla. Ciertos grupos han solucionado el problema acumulando en sus estómagos o divertículos intestinales gran cantidad de microorganismos simbióticos capaces de descomponer la

celulosa en ácidos acético, propiónico y butírico (utilizables por el organismo) y de sintetizar proteínas a partir de urea producida por su propio metabolismo. Así, satisfacen sus requerimientos nutritivos mediante una dieta fitófaga, aunque necesitan tractos digestivos largos y deben ingerir gran cantidad de plantas. Este modo de alimentación ha alcanzado el máximo desarrollo en varios órdenes de mamíferos, entre ellos en vacas (Orden *Artiodactyla*) y caballos (Orden *Perissodactyla*).

Funciones biológicas

Los distintos nutrientes necesarios para el mantenimiento (mantener su actividad corporal sin ganancia o pérdida de peso) y la producción (elaboración de productos: leche, carne, lana, etc.) del ganado son los glúcidos (fuente de energía inmediata), lípidos (reserva de energía), proteínas (componentes estructurales), vitaminas, sales minerales y agua. Mediante la digestión, se incorporan para emplearlos en funciones biológicas. En el sistema digestivo se produce la degradación mecánica y química de los alimentos y varía en fisiología y complejidad según el grupo animal y dieta. Se divide en digestivo anterior (trituration, maceración y comienzo de la digestión), medio (se completa la digestión y se inicia la absorción de nutrientes) y posterior (finaliza la absorción y se eliminan los productos de desecho).

Pero vamos a centrarnos en una de las zonas más importantes para estos animales: el estómago. Así, existen animales monogástricos y animales con un aparato digestivo altamente especializado: los rumiantes. Los bóvidos son rumiantes y poseen estómagos digástricos multicamerales (**Figura 1**) con los que llevan a cabo la rumia, en la que el alimento parcialmente digerido es regurgitado hacia la boca para una trituration adicional. Su estómago tiene cuatro cámaras, separadas en dos divisiones, además de un antro pilórico



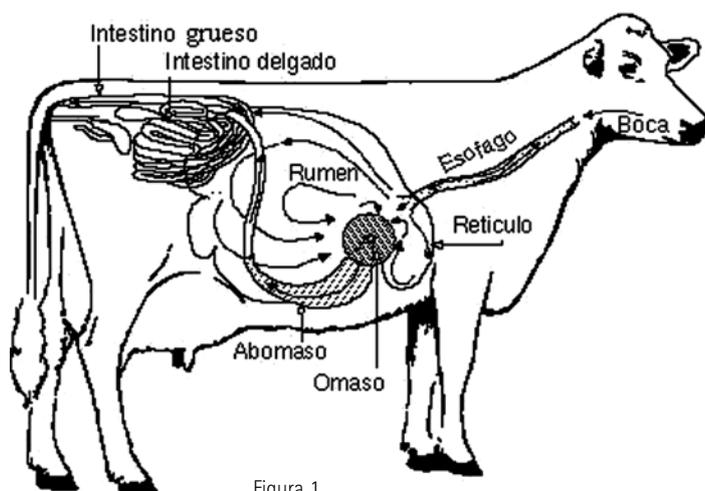


Figura 1

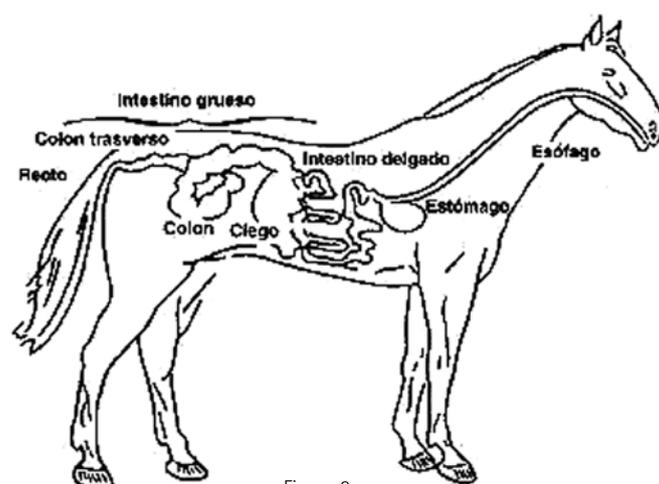


Figura 2

con la misma estructura que su equivalente en el resto de los mamíferos. La primera división comprende el rumen (panza) y el retículo (redcilla), y actúa como lugar de fermentación de la vegetación troceada, mientras que la segunda consiste en el omaso (libro) y el abomaso (cuajar). Los microorganismos que se encuentran en la primera división llevan a cabo la conversión anaeróbica de compuestos orgánicos a compuestos más sencillos mediante la fermentación, proporcionando energía en forma de ATP. En el rumen, las proteínas son degradadas dando lugar a amonio (NH_4^+), utilizado por las bacterias para sintetizar nuevas proteínas, que posteriormente serán digeridas por el rumiante. Los équidos poseen un estómago monogástrico (Figura 2). El aprovechamiento máximo de los nutrientes también se realiza mediante fermentación, pero en el ciego (localizado en el tracto posterior). El intestino grueso es la zona más voluminosa de su sistema digestivo y está lleno de residuos de la digestión enzimática. En este proceso se producen hasta dos tercios de la energía total. Por otro lado, parte de la urea sanguínea pasa al intestino grueso permitiendo a la flora microbiana sintetizar nuevas proteínas.

Necesidades alimentarias

La diferente cantidad de nutrientes en los alimentos determina la cantidad necesaria de éstos. Es lo que se conoce como racionamiento y depende de las necesidades del animal (tipo de alimentos y cantidad que necesita, sexo, edad y peso), del valor nutritivo del alimento y del tipo de dieta. Conociendo las diferencias fisiológicas de la digestión en ambos grupos,

se puede conocer la cantidad necesaria de nutrientes para el mantenimiento y/o la producción de estos animales. Los requerimientos tróficos dependen de diferentes factores. Cuanto mayor sea un animal, más cantidad de alimento necesita, ya que las estructuras a reponer y el volumen de sus actividades metabólicas aumentan, aunque, por otro lado, los requerimientos alimenticios disminuyen proporcionalmente al aumentar el tamaño, ya que el consumo de O_2 por gramo y hora (medida de la tasa metabólica) es menor cuanto mayor es el animal. En animales de pequeño tamaño, debido a las pérdidas de calor asociadas a la elevada relación superficie/volumen de sus cuerpos, la cantidad de alimento ingerido

Figura 1. Esquema del aparato digestivo en bóvidos (rumiantes).
Figura 2. Esquema del aparato digestivo en équidos (herbívoros monogástricos).

Tabla. Comparación alimentación vaca vs. caballo.

	Vaca (<i>Bos taurus</i>)	Caballo (<i>Equus caballus</i>)
Dieta	Fitófaga	Fitófaga
Estómago	Digástrico multicameral (4)	Monogástrico
¿Dónde realizan la fermentación?	Rumen (panza)	Ciego (parte anterior del intestino grueso)
Tiempo dedicado a pastar	25% - 58% del día	60% - 80% del día
Tiempo dedicado a la rumia	5 a 8 horas (en 9 - 14 periodos)	-
Velocidad media de tránsito del alimento por el Sistema Digestivo	80 horas	48 horas
Asimilación de los nutrientes	49% - 80%	50 %
% necesario de fibra en la dieta	Base de la alimentación	Al menos un 20%
% alimento concentrado (si se proporciona)	1% - 2% del peso vivo del animal	1% - 2% del peso vivo del animal (en 2 raciones/día)



aumenta. Este factor no es significativo para nuestra comparación, ya que el peso medio de ambos grupos es similar. Ambos grupos son endodermos (capaces de producir calor para elevar su temperatura corporal por encima de la del ambiente de una forma estable) y se alimentan de los mismos productos vegetales (baja calidad nutritiva, poco asimilables), por lo que factores como la calidad del alimento o sistemas de termorregulación tampoco son útiles para esta comparación.

Uno de los factores que más influyen en la alimentación del ganado es el grado de asimilación de los distintos nutrientes. Así, un herbívoro rumiante asimila entre el 49% y el 80% del pasto consumido, mientras que un herbívoro monogástrico sólo procesa el 50%. Esto se explica por la diferente velocidad de tránsito del alimento a través del tubo digestivo: mientras que un caballo procesa la hierba ingerida en unas 48 horas, una vaca lo hace durante casi 80, por lo que necesita cantidades proporcionalmente menores de alimento. Esto se observa también en las diferencias entre la materia fecal de caballos (con restos vegetales no digeridos) y vacas (más húmedo y uniforme). Pero existe una desventaja: el aparato digestivo de los rumiantes tarda mucho en procesar los alimentos, por lo que la energía se obtiene a un ritmo muy bajo, provocando que rumiantes de pequeño tamaño seleccionen dietas más nutritivas que requieran poca fermentación y, así, menor tiempo de tránsito.

Además, en el caso de los caballos, al fermentarse la comida tras pasar por el estómago, el paso de materias vegetales no está limitado como en los rumiantes, por lo que pueden sustentarse mejor que estos últimos en zonas marginales y con dietas de menor calidad. El tiempo dedicado a alimentarse también es diferente en estos animales: el caballo dedica un 60% – 80% del día a pastar (algo más de 12 horas), ya que al poseer un estómago de escasa capacidad comparado con el del bovino, reparte la alimentación a lo largo del tiempo. Mientras, el ganado vacuno come rápidamente, invirtiendo solo un 25% – 58% del tiempo a pastar y dedica la mayor parte del tiempo a la rumia (de 5 a 8 h, en unos 9 – 14 periodos).

La presencia de fibra en la dieta (al menos un 20% en monogástricos y la base de la alimentación en rumiantes) es esencial para evitar trastornos digestivos y estimular la salivación (y la rumia en bóvidos). Pero normalmente, su dieta se complementa con pienso concentrado (granos y harinas de cereales, leguminosas y oleaginosas con gran cantidad de nutrientes en relación a su peso). Además, el valor nutritivo de estos concentrados puede aumentar mediante trituración (de 5% a 10%), limpieza o aventado (para eliminar las impurezas) o mezcla (más apetecible que un grano único). De este modo, complementando la dieta con una cantidad de alimento concentrado entre un 1% y 2% del peso vivo del animal, se consiguen diferencias mínimas en la asimilación de nutrientes entre ambos grupos. Incluso, los rumiantes pueden verse desfavorecidos en la digestión de los nutrientes de los concentrados, ya que en la fermentación que se lleva a cabo en el rumen muchos de esos nutrientes se van a transformar en sustancias no asimilables por el organismo. En caso de alimentar a los équidos con concentrados, es preferible dar dos raciones desiguales al día, asegurándose así que la segunda se ingiera cuando la primera ya ha sido digerida. Por otro lado el picado de los forrajes facilita la masticación e insalivación, por lo que digestivamente se aprovecha mejor.

De este modo, mediante diferentes métodos, se consigue aprovechar un producto nutricionalmente muy pobre, pero también fácil de conseguir y prácticamente ilimitado, como es la vegetación. ❖

La Evolución Reticulada: ¿Una Nueva Genética de la Biosfera?

¿De quién proceden nuestros genes? ¿Son de mamá y de papá, exclusivamente? Pues va a ser que no. Investigaciones recientes afirman que nuestro genoma pueda albergar DNA de bacterias, hongos, insectos, parásitos y simbioses que, en algún momento, se colaron en el de nuestros progenitores, más o menos ancestrales. El ideal neodarvinista de la herencia vertical, como motor de la evolución biológica, parece desmoronarse. De ser así, el denominado árbol de la vida sería en realidad una retícula o red de intercambio del material hereditario, más o menos jerarquizada.

Día a día, se van descubriendo más casos de la transferencia horizontal de genes entre los taxa más dispares. Hasta hace poco tiempo, los expertos pensaban que ciertos segmentos de virus se insertan en nuestro genoma, o que este tipo de herencia es común en el mundo microbiano procariótico. Sin embargo, para nuestra sorpresa, en el lapso de unas pocas semanas, varios artículos científicos publicados en las revistas más prestigiosas retan la orto-

doxia vigente. Por un lado, se ha demostrado que entre los hongos, organismos eucariotas, llegan a transferirse horizontalmente hasta cromosomas enteros. Del mismo modo, un equipo de investigadores dice haber comprobado la presencia del mismo mecanismo entre parásitos y mamíferos. Otros proclaman que ciertos áfidos sintetizan compuestos esenciales, como los carotenos, que sólo se creía posible que los fabricaran vegetales y hongos, gracias a que estos últimos les han regalado las secuencias necesarias de DNA. No obstante, cabe recordar que ya nadie duda que las células eucariotas resultan ser el resultado de simbiosis entre bacterias, arqueas y, en el caso de los vegetales, algas fotosintéticas. De ahí que la afamada investigadora Lynn Margulis propusiera una alternativa al neodarvinismo denominada "Teoría Simbiogenética de la Evolución".

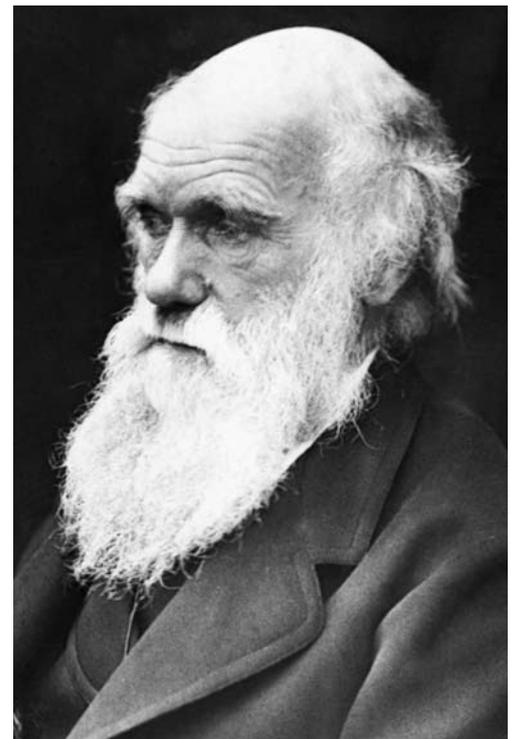
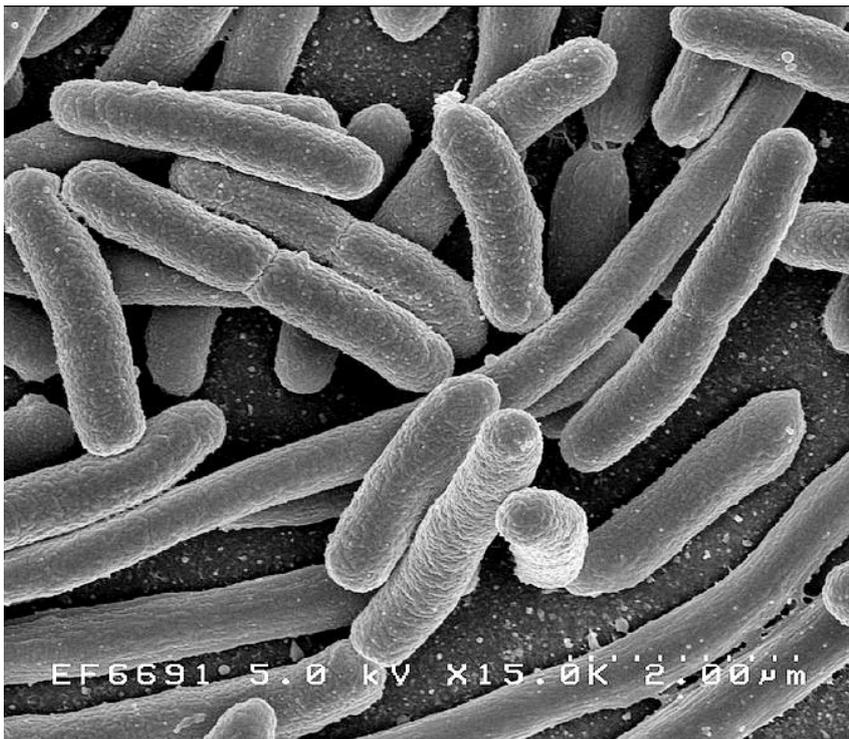
De lo singular a la ubicuidad

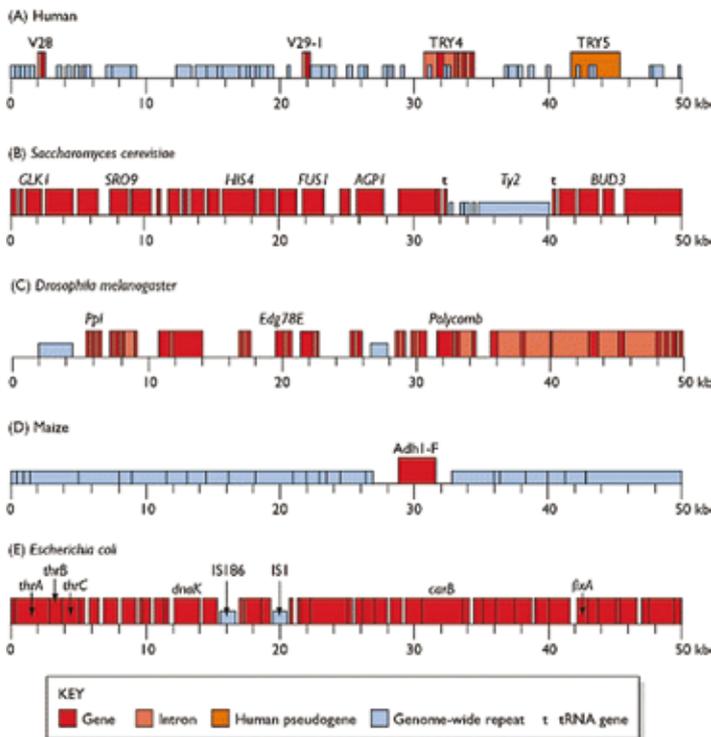
Los autores de uno de tales artículos explican, acertadamente, que cuando se descu-



Por Juan José Ibáñez
(CIDE, CISC, Valencia)

Abajo a la izquierda:
Escherichia coli bajo el microscopio electrónico. Foto: Rocky Mountain Laboratories, NIAID, NIH.
Abajo a la derecha:
Charles Darwin.





Arriba a la izquierda:
Comparación de los genomas humano, levadura, mosca de la fruta, maíz y la *Escherichia coli*: A, 50 kb del receptor célula T beta, B: idem para *Saccharomyces cerevisiae*, C: *Drosophila melanogaster*, D: maíz y E: *E. coli* K12. Red. fuente: H. Chen y B. Sharp, Department of Pharmacology, University of Tennessee Health Science Center,

Arriba a la derecha:
Imagen del Tree of life web Project, Nick Kurzenko, Greg Rouse con colaboración del U. S. Fish and Wildlife Service.

bre en nuevo mecanismo, puede parecerse como algo extraordinario, singular, inusual o extremadamente raro. Sin embargo, se abre la puerta a que otros colegas urgen en tales rarezas, terminando por percatarse que resultan ser de lo más ubicuo. La historia de la ciencia así lo demuestra, una y otra vez.

¿Se nos cae el árbol de la vida para emerger una red biosférica interrelacionada en términos evolutivos? (esto suena a "Avatar") ¡Eso parece! Sin embargo, habrá que esperar con vistas a constatarlo. De momento, los simbioses y parásitos parecen estar en una inmejorable posición en la parrilla de salida, para actuar como motores principales de tales tipos de transferencias horizontales hereditarias, a las que algunos llamarán, con mala intención, "interferencias".

De corroborarse tales hechos, el lamarckismo se alzaría a la misma altura que el darwinismo. Hablamos de la herencia de los caracteres adquiridos. Y si la estructura de su genoma cambia de este modo, ¿hasta qué punto lo hacen también los cauces evolutivos?

Internet y la biología

Una vez más, cabe recordar que la aparición de la célula eucariota dio lugar a la emergencia

de los organismos multicelulares complejos. No cabe duda de que esta perspectiva es acusadamente distinta de la que defiende la ortodoxia darvinista. Pero intentemos visualizar "tal posible mutación conceptual" de corroborarse los resultados de las mentadas investigaciones, apelando a una metáfora gráfica.

Para el caso de los organismos complejos, sería algo así como la estructura de Internet, con grandes autopistas jerárquicas (neodarvinistas) de herencia vertical y esporádicos y pequeños atajos entre ellas (trasferencia horizontal de genes). Pero en el caso de bacterias, arqueas y hongos, tal jerarquía se difuminaría e incluso podría diluirse por completo (gran parte de la biología del suelo obedece a tal patrón).

Nadie duda de que, como en la aludida estructura de Internet, la evolución tienda a estructurar las redes, jerarquizando ciertas rutas entre ciertos nodos, de tal manera que se canaliza en ellas la mayor parte del flujo de información. Sin embargo, los atajos, permanecen. La evolución de la vida bien pudiera haber seguido la misma pauta. Al fin y al cabo, tanto la Web como la vida son estructuras complejas, y tales cambios son inherentes a ellas conforme parecen dictar las ciencias de la complejidad. Nos espera un debate fascinante. ❖



Clasificación de residuos en una clínica y gestión de los considerados no peligrosos

¿Cómo se clasifican los residuos generados en una clínica?

Según vimos en el artículo anterior (Biólogos 22), los residuos que generamos en el centro sanitario se ven afectados por diversas leyes y decretos, concretamente la ley 10/1998 de Residuos (estatal), la ley 5/2003 de residuos de la Comunidad de Madrid y el Decreto 83/1999 de residuos biosanitarios y citotóxicos de la Comunidad de Madrid.

Según esto, los residuos que generamos diariamente en la clínica se clasifican según la tabla que adjuntamos (*Ver Fig. 1.- Clasificación y codificación de los residuos generados en las clínicas sanitarias y veterinarias*):

Modelos de gestión de los residuos sanitarios y veterinarios

Hace algunos años existió un modelo de gestión de los residuos sanitarios con un punto de vista muy conservador en el que la base fundamental es que todos los residuos

sanitarios y veterinarios son inicialmente tóxicos y peligrosos, por lo que necesitaban de una gestión especial y diferente de los residuos urbanos.

En la actualidad, la mayoría de los países avanzados han optado por abandonar este tipo de gestión, tanto por el elevado coste que supone como por la falta de rigurosidad científica que justifique esta forma de gestión. Este nuevo modelo de gestión de los residuos sanitarios y veterinarios está basado en criterios científicos, donde las investigaciones científicas han demostrado que no todos los residuos que hayan estado en contacto con los pacientes o líquidos biológicos suponen un riesgo diferente de los Residuos Sólidos Urbanos para la salud pública. De esta manera, se consigue reducir el volumen de residuos sanitarios y veterinarios que necesitan de una gestión especial hasta en un 90% en peso.

Además, este nuevo modelo de gestión avanzada determina que son más importan-



Por Carlos Lorenzo Rodrigo
(carlos_lorenzo_rodrigo@hotmail.com)





Residuo	Clasificación por la ley de residuos	Clasificación biosanitaria	Peligroso/ No Peligroso	Código LER	Frecuencia máxima de retirada
Papel, cartón, restos de comida, restos de oficina, cafetería, salas de espera, jardinería, mobiliario, etcétera.	Residuos urbanos o municipales.	Clase I o Residuos Generales.	No Peligroso.	Varios, todos del grupo 20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.	Dos años.
Sondas, tubuladoras, vendajes, gasas, guantes y otros desechables quirúrgicos, bolsas de sangre vacías, vaciados de yeso, ropa blanca, ropa desechable, pañales y, en general, todo material en contacto con líquidos biológicos o en contacto con los pacientes no incluidos en el Anexo I del decreto de residuos biosanitarios, cuyo riesgo de infección está limitado al interior del centro veterinario.	Residuos asimilables a urbanos o municipales.	Clase II o Residuos Biosanitarios Asimilables a Urbanos.	No peligroso.	180101 Objetos cortantes y punzantes (excepto el código 18 01 03). 180102 Restos anatómicos y órganos, incluidos bolsas y bancos de sangre (excepto el código 18 01 03). 180104 Residuos cuya recogida y eliminación no son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones. 180201 Objetos cortantes y punzantes (excepto el código 18 02 02). 180203 Residuos cuya recogida y eliminación no son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.	Dos años.
Agujas hipodérmicas, hojas de bisturí, lancetas, capilares, portaobjetos, cubreobjetos, pipetas Pasteur y similares. Artículos de cristal rotos, si han estado en contacto con productos biológicos.	Residuo peligroso.	Clase III o Residuos Biosanitarios Especiales. Grupo 5: Residuos cortantes y punzantes.	Peligroso.	180103* Residuos cuya recogida y eliminación son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones. 180202* Residuos cuya recogida y eliminación son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.	30 días / 3 meses.
Líquidos revelador y fijador de radiografías.	Residuo peligroso.	Clase V o Residuos químicos.	Peligroso.	090101* Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua 090102* Soluciones de revelado de placas de impresión al agua 090103* Soluciones de revelado con disolventes 090104* Soluciones de fijado.	6 meses.
Medicamentos citotóxicos.	Residuos peligrosos.	Clase VI o Residuos citotóxicos.	Peligroso.	180207* Medicamentos citotóxicos y citostáticos.	6 meses.
Restos anatómicos – Subproductos animales no destinados al consumo humano (cadáveres y restos anatómicos). <i>Gestión regulada por SANDACH.</i>	Residuos urbanos o municipales.	Clase I o Residuos generales.	No peligroso.	180102 Restos anatómicos y órganos, incluidas bolsas y bancos de sangre (excepto infecciosos).	Dos años.

Fig. 1.- Clasificación y codificación de los residuos generados en las clínicas sanitarias y veterinarias.

tes las precauciones con los residuos dentro de los centros que los generan que fuera, siendo éste uno de los pilares de este modelo de gestión.

Gestión intracentro: se denomina así a las etapas de gestión realizadas con los residuos en el interior del centro donde se generan y son las siguientes:

- Segregación o clasificación.
- Recogida selectiva.

- Transporte interno.
- Almacén en planta.
- Almacén central.

Gestión extracentro: las etapas de gestión realizadas con los residuos en el exterior del centro donde se generan:

- Recogida y transporte externo.
- Almacenamiento temporal.
- Tratamiento.
- Eliminación.

Gestión de residuos no peligrosos generados en una clínica

Como productores de residuos tenemos una serie de obligaciones:

- Separar y almacenar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Los productores o poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones.
- El poseedor de residuos estará obligado a sufragar los costes de su gestión.
- En todo caso, el productor o el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Adoptar buenas prácticas que permitan reducir la producción de residuos peligrosos.
- Todo poseedor o productor de un residuo susceptible de reciclado o de valorización deberá destinarlo a esos fines, evitando su eliminación en todos los casos en que sea posible.
- La valorización de los residuos generados en la Comunidad de Madrid se llevará a cabo en la propia Comunidad Autónoma, salvo que se hayan logrado los objetivos previstos al efecto en los Planes autonómicos de residuos o que no existan instalaciones autorizadas para su tratamiento, todo ello en aras de los principios de proximidad y suficiencia.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y del destino de los mismos. Este registro, que contendrá los datos correspondientes a los últimos cinco años, deberá permanecer en el centro productor a disposición de la autoridad competente.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos

la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

- Informar inmediatamente a la Consejería competente en materia de medio ambiente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Los poseedores o productores de residuos facilitarán a la Consejería competente en materia de medio ambiente la información que ésta les requiera en relación con la naturaleza, características y composición de los residuos que posean, así como en relación con cualesquiera otros extremos relevantes para el ejercicio de sus competencias.
- Presentar con carácter cuatrienal a la Consejería competente en materia de medio ambiente un Estudio de minimización de los residuos peligrosos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la generación de aquéllos en la medida de sus posibilidades, siempre que los residuos se generen en un proceso de producción.

Aunque la mayor parte de estas obligaciones como productores de residuos son comunes para los residuos peligrosos y no





peligrosos que generamos, la gestión tanto intracentro como extracentro de estos dos tipos de residuos varía.

Ley 10/1998 de Residuos. Artículo 21.
Real Decreto 833/1988 de residuos tóxicos y peligrosos. Sección 2ª.
Ley 5/2003 de Residuos de la Comunidad de Madrid. Artículos 25, 37 y 38.
Decreto 83/1999, de residuos biosanitarios y citotóxicos de la Comunidad de Madrid. Capítulo II. Sección 2ª.

Residuos no peligrosos: Biosanitarios del Grupo II o Asimilables a Urbanos

Los residuos biosanitarios asimilables a urbanos deberán separarse de todas las demás clases de residuos para que no haya posibilidad de mezcla con otros residuos específicos. No obstante, los residuos generales podrán acumularse en los envases para los residuos biosanitarios asimilables a urbanos. Si bien, a estos residuos se los cataloga como asimilables a urbanos, por su característica de residuo biosanitario de la Clase II está dentro del ámbito de aplicación del decreto 83/1999 de residuos sanitarios y citotóxicos y no es posible tirarlos con la basura que generamos y que pertenece a la Clase I (véase el artículo 2).



Para este tipo de residuos, existen empresas autorizadas para la recogida y transporte de estos residuos poniendo en servicio Unidades Higiénicas Hospitalarias de 30 y 60 litros que cumplen con las disposiciones sobre los envases para este tipo de residuos:

- Han de ser envases de un sólo uso.
- Opacos, impermeables y resistentes a la humedad.
- Si se utilizan bolsas de plástico, serán de galga mínima 200.
- No generarán emisiones tóxicas por combustión.
- Volumen no superior a 70 litros.
- Color verde.

En el caso de que tengamos una unidad higiénica hospitalaria llena y comencemos a utilizar otra para ir depositando este residuo blando (gasas, algodones, yesos, guantes, vendajes, etc.), la unidad llena no se puede almacenar en el área en el que se está realizando la actividad sanitaria o en zonas de paso, pasillos y ascensores. Se debería habilitar una zona especial para depositar estas unidades llenas hasta su retirada por el gestor correspondiente. Las bolsas no se deben sacar de la unidad rígida reutilizable para depositarlas en el suelo. Se pueden acumular junto con envases de residuos generales.

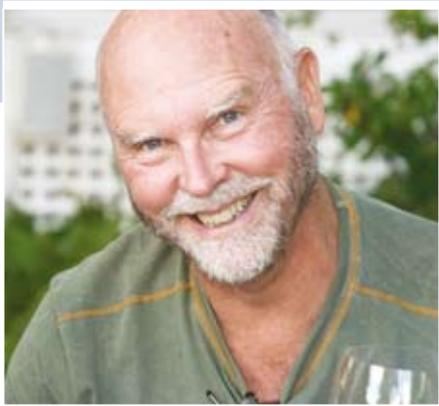
A la hora de realizar el transporte interno de la unidad hospitalaria completa desde el área de actividad sanitaria hasta la zona de depósito intermedio, éste se debe hacer de manera que se evite cualquier riesgo para los pacientes, el personal y los visitantes. Los envases han de estar cerrados, de manera que los residuos que contienen no queden en ningún momento al descubierto. No se deben arrastrar y está completamente prohibido el trasvase de residuos de un envase a otro.

Está totalmente prohibido el trasvase de residuos de cualquier tipo de un envase a otro.

Todas estas medidas también se tienen que contemplar para los residuos peligrosos, de los cuales hablaremos en el siguiente artículo.

La gestión extracentro de este tipo de residuos no es demasiado laboriosa, ya que al tratarse de un residuo no peligroso, no va acompañada de toda la documentación administrativa correspondiente al transporte de los residuos peligrosos.

Los residuos biosanitarios asimilables a urbanos tienen la consideración de residuos urbanos de acuerdo con el artículo 20, apartado 1, de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, por lo que los recogedores de estos residuos están obligados a entregarlos a las Entidades Locales para su eliminación, generalmente, en vertedero controlado. ❖



La célula sintética de Craig Venter, centro de polémica

La reciente creación de una célula a partir de un ADN sintético por parte del instituto del biólogo estadounidense Craig Venter ha despertado numerosos comentarios, tanto desde el punto de vista ético como técnico. Al respecto, el director general de la fundación de Genoma España, Rafael Camacho, considera que "no se ha creado una forma de vida artificial, porque el 100 por ciento no es artificial".

En declaraciones a la agencia EFE, Camacho añadió: *"Se ha sintetizado, por métodos artificiales, el cromosoma completo de una bacteria y se ha insertado en una bacteria a la que se le ha quitado el propio genoma. El material genético, que contiene toda la información para hacer que esa célula sea viable, es sintético, pero el envoltorio es una bacteria natural"*.

Premiados del concurso Biotecnologate

El IES J. Ibáñez Martín (Ana Isabel Barranco Tirado) por el trabajo "Células Madre como respuesta a la diabetes Mellitus Tipo 1". Y el Colegio Concertado Santo Ángel (Alfredo Ludwig Sanz-Orrio), por el trabajo: "Producción de hidrógeno molecular a gran escala mediante estirpes de la cianobacteria *synechocystis* sp. pcc6803 genéticamente manipuladas" han sido los premiados del concurso Biotecnologate organizado por Laboratorios Aidelos y la F. E. para la Ciencia y la Tecnología.

Novedades en la evaluación de impacto ambiental

El pasado 24 de marzo se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Ley 6/2010, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Se modifica, así, el anterior texto refundido de la Ley de EIA, clarifica y detalla las fases de actuación de la EIA e incorpora algunos nuevos conceptos como los que afectan a la Declaración Responsable. La nueva Ley limita, por último, el plazo disponible para el procedimiento a un máximo de 18 meses. Estos y otros cambios se han incluido ya en el curso de Evaluación de Impacto Ambiental *on line* que organiza el COBCM en colaboración con la empresa ATECA y que tiene prevista próxima edición en octubre de 2010.

Premio COBCM al mejor proyecto fin de carrera

El COBCM ha convocado por cuarta vez el concurso "Al mejor proyecto fin de carrera", al que podrán los alumnos matriculados durante el curso 09-10, en cualquiera de las Universidades de la Comunidad de Madrid, en el último curso de la Licenciatura en Biología o Ciencias Biológicas (exclusivamente) y cuyo proyecto haya sido calificado, al menos como apto, en fecha anterior al 1 octubre de 2010. Los proyectos se presentarán en la Secretaría del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid. El plazo para la presentación finaliza el 1 de octubre de 2010, a las 13 horas. Los criterios de evaluación para este concurso se basarán en los siguientes aspectos: * Originalidad del proyecto. * Aportación innovadora * Presentación y diseño * Utilidad de su aplicación. Los premios serán los siguientes: Al 1º, 1.500 euros. Al 2º 750 euros.

Todos los participantes podrán disfrutar de un periodo de colegiación gratuita en el COBCM que finalizará el 31 de diciembre de 2011. La información sobre el procedimiento de colegiación se solicitará en la secretaría colegial. El fallo del jurado se hará público en la web del COBCM antes del 31 de diciembre de 2010.

Más información: COBCM, en C/ Jordán nº 8. Madrid 28010. Telf.: 91 447 63 75, Fax: 91 446 88 38, correo electrónico: cobcm@cobcm.net.



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



Servicios del Club Séneca para los colegiados del COBCM

Recordamos a nuestros colegiados y sus familias que está en vigencia el acuerdo de colaboración entre el COBCM y el Club Séneca para brindarles asistencia médica telefónica, asistencia jurídica, servicios al hogar y muchos otros servicios.

Con la cooperación de profesionales de reconocido prestigio y el apoyo de entidades colaboradoras, ofrecemos servicios que detallamos seguidamente y que iremos ampliando permanentemente de acuerdo a las necesidades de nuestros socios.

SERVICIOS BÁSICOS

SERVICIOS DE SALUD. Atención médica telefónica 24 horas los 365 días del año para los socios del club. Un servicio extraordinario ampliable a toda la familia, con un gran número de profesionales y centros sanitarios a precios concertados y con cobertura nacional

INFORMACIÓN JURÍDICA TELEFÓNICA. Un equipo de abogados atenderá telefónicamente sus consultas sobre cualquier materia de índole particular. Además, puede disponer de la asistencia de un letrado para solucionar cualquier problema jurídico, informes o dic-

támenes, previa consulta de sus honorarios orientativos.

ASISTENCIA INFORMÁTICA REMOTA. ¿Su ordenador no funciona bien?, ¿tiene un virus?, ¿quiere acceder a programas gratuitos de utilidad? El servicio telefónico o a través de conexión informática atienden, evalúan y, si es posible, en el mismo instante se resuelven sus incidencias generales o dudas de sus equipos.

SEGUROS. Profesionales del sector le asesoran sobre la mejor opción de contratación, garantías y solvencia sobre cualquier tipo de seguro para los socios y sus familias.

ACCESO A LAS ÁREAS RESTRINGIDAS DEL CLUB. Dispondrá de las claves de entrada para acceder a todos los servicios, contacto, promociones especiales, noticias de interés general para los socios.

CARNÉ DE SOCIO. Los colegiados asociados recibirán el carné de Socio del Club SÉNECA-COLEGIO DE BIÓLOGOS DE MADRID personalizado, que le permitirá identificarse para acceder a todos los servicios básicos, exclusivos y promocionales.

SERVICIOS EXCLUSIVOS

- **SEGUROS DE SALUD.** En concierto con compañías nacionales de Asistencia Sanitaria, ofrecemos a nuestros socios la posibilidad de contratar un seguro para él o su familia a precios especiales concertados para los socios del club (**tarjeta Sanitas**).
- **ASISTENCIA AL HOGAR.** Ofrecemos la asistencia del personal técnico necesario en las tareas del hogar (asistentas, enfermería, personas de compañía, etc., así como otros servicios relacionados con averías o reparaciones del hogar (fontaneros, albañilería, electricistas, etc.).





- **TERCERA EDAD.** Orientación y asesoramiento para los servicios en relación a personas mayores. Información sobre residencias o servicios a domicilio.
- **ESTUDIOS, VIAJES Y VACACIONES.** Ofrecemos a nuestros socios toda la información necesaria para la mejor elección de sus viajes de vacaciones.

De la misma manera, en colaboración con empresas especializadas de plena garantía, ponemos a disposición de nuestros socios un plan de ocio y formación para sus hijos a través de campamentos de verano y cursos de inglés tanto en España como en el extranjero.

- **INFORMACIÓN GENERAL.** A través de nuestro servicio telefónico le facilitamos

información sobre Asesoría Fiscal y financiera, Asesoramiento inmobiliario, Seguros personales y profesionales, etc. Estamos a su disposición para ayudar a nuestros socios en todas las necesidades y servicios que pudieran requerir y siempre en condiciones económicas bonificadas.

COMUNICACIONES Y PROMOCIONES ESPECIALES

- De manera periódica, mensualmente, se enviará a todos nuestros socios información de promociones especiales de atención primordial para los socios y sus familias. Viajes especiales, coches seleccionados, relojes suizos exclusivos, vinos y bodegas, etc. ❖



TODO POR 30 € AL AÑO/SOCIO



ATENCIÓN MÉDICA TELEFÓNICA

A través de un equipo de médicos recibirá asesoramiento médico y atención psicológica sobre problemas de salud que le puedan surgir a usted o a miembros de su familia, relacionados con patologías, diagnósticos, tratamientos, intervenciones quirúrgicas, medicamentos, etc.

Coordinación de urgencias médicas: Le facilitamos atención primaria telefónica de urgencias por nuestro equipo médico sobre centros de urgencia, seguridad social y centros privados. Aviso a familiares en caso de accidente y envío de ambulancia, según la urgencia o necesidades asistenciales.

Acceso a consultas y servicios médicos: En cualquier lugar de España se facilitará el acceso a consultas médicas de distintas especialidades, así como servicios de diagnóstico e intervenciones quirúrgicas con precios concertados previamente.

Toda una amplia gama de servicios dentales y otros servicios médicos y terapéuticos complementarios que ponemos a su disposición y que puede ver y consultar en la pag. web.CANALSALUD24.

ASESORÍA JURÍDICA TELEFÓNICA

El servicio de asesoría jurídica telefónica se circunscribe a la orientación telefónica respecto de la cuestión planteada, sin proceder a la emisión de dictamen escrito.

Un equipo de abogados que ejercen en distintas especialidades jurídicas atenderán telefónicamente todas sus consultas, dudas o problemas sobre cualquier materia de índole particular y privada.

El servicio es operativo de lunes a viernes en horas laborables.

Una red de despachos de abogados a nivel nacional está a disposición de nuestros clientes para cualquier gestión posterior, con la ventaja para nuestros socios de beneficiarse de condiciones preferentes.

Destacamos a título enunciativo las materias de posibles consultas :

Vivienda – matrimonio – pensiones – sucesiones – contratos – animales domésticos – fiscal – nóminas – seguros – temas penales – reclamación de daños – derecho administrativo, etc.



Sistemas de Información Geográfica en la Evaluación de Impacto Ambiental

La aparición de elementos constructivos en una zona de alto valor ambiental, social o cultural puede suponer una pérdida de sus valores. Por ello es fundamental actuar desde la planificación, evitando conflictos entre el medio natural y/o sociocultural y el nuevo proyecto y no limitarse a buscar soluciones *a posteriori*.



Por Santiago Molina Cruzate
(molinacruzate@ateca.com.es)

El presente artículo aborda de forma sucinta el modo en que se llevó a cabo el análisis de alternativas de un proyecto singular, la **Ciudad del Medio Ambiente de Soria**, como parte ineludible de los requisitos establecidos por la legislación vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

Contenido

El Proyecto Regional para la Ciudad del Medio Ambiente en Soria (www.ciudaddelmedioambiente.com) plantea un modelo diseñado para abordar los criterios ecológicos, territoriales, sociales, económicos y científicos que han de definir un asentamiento sostenible contemporáneo.

Su organización en diferentes *campus* (zonas) permite una lectura conjunta de cada uno

de ellos, tanto en su localización como en su gestión, renunciando a una estructura rígida planificada en base a modelos urbanos que hubiera sido incoherente y agresiva con la naturaleza del lugar.

La aplicación de medidas correctoras en planeamiento urbanístico es relativamente reciente, siendo en la actualidad aspecto de obligada consideración en casi cualquier ámbito. No obstante, la consideración de estas necesarias medidas no debe eximir del cuidado a la hora de definir las posibles ubicaciones, ya que las medidas correctoras deben siempre la última solución posible frente a una afección ambiental.

Con esa filosofía, el equipo técnico de ATECA elaboró el Estudio de Impacto Ambiental en el que como punto de partida se realizó una



caracterización del territorio destinada a definir posibles ubicaciones al Proyecto Regional. A la hora de definir estas posibles ubicaciones, la mejor herramienta es el estudio de la capacidad de acogida del territorio, en el que se identifica la aptitud del emplazamiento para albergar el proyecto objeto de análisis.

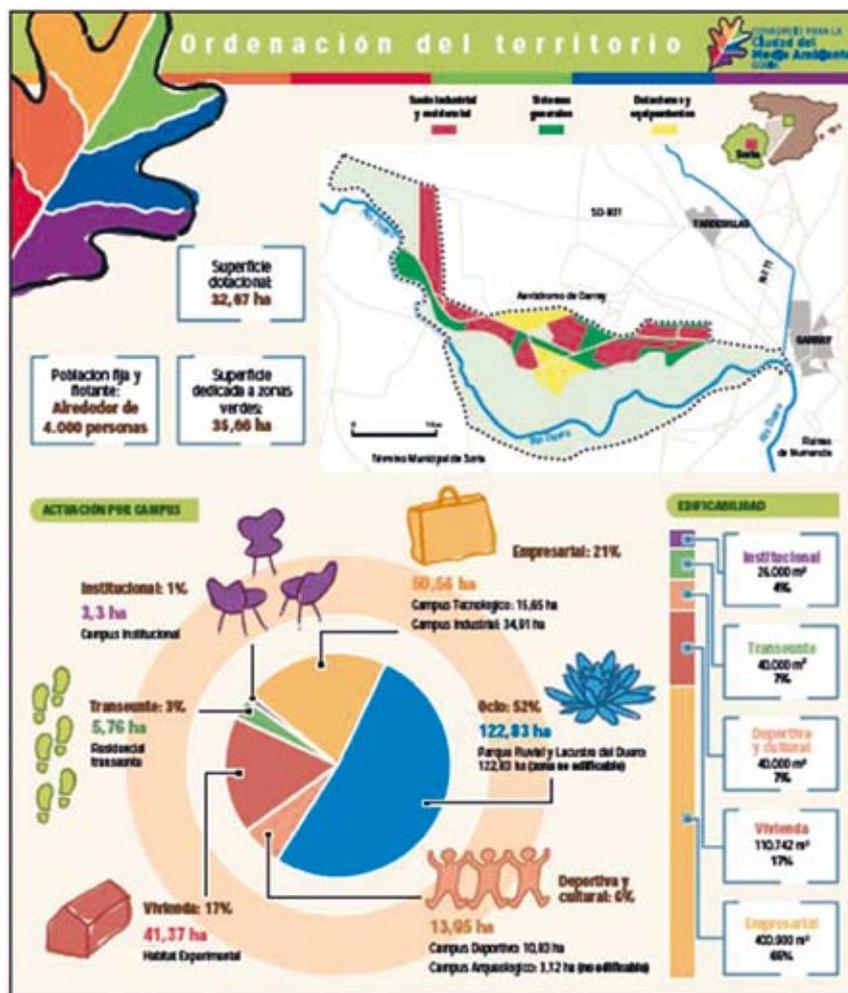
La capacidad de acogida es un concepto susceptible de abarcar todos los condicionantes que influyen en la posible ubicación de un proyecto, sean o no ambientales. La experiencia nos dice además que, una vez definidos unos criterios de partida (limitaciones topográficas, tipo de proyecto a poner en marcha, proximidad a núcleos de población, existencia de infraestructuras de comunicación que eviten la construcción de nuevas vías de acceso), los aspectos ambientales se cuentan entre los más influyentes para la identificación de posibles alternativas. Las etapas posteriores, fuera del alcance de este artículo, se centrarían en la selección a un mayor grado de detalle de la alternativa idónea desde diversos puntos de vista.

Si la identificación de alternativas no ha tenido en cuenta los condicionantes ambientales, la integración en el medio será difícil y la generación de afecciones importantes muy probable.

Selección de alternativas

El Proyecto Regional Ciudad del Medio Ambiente se desarrolla sobre el denominado Soto de Garray, en la provincia de Soria. El Proyecto persigue objetivos muy precisos que fueron recogidos en la Memoria del Proyecto y que emanaban a su vez del concurso de ideas que inicialmente planteó el promotor. Este análisis de partida, apoyado en la necesaria planificación en el marco de la arquitectura sostenible y alejado de políticas de zonificación y segregación, se estableció como punto de partida para la definición de las limitaciones territoriales asociadas a la ejecución del proyecto.

En este análisis de búsqueda de posibles emplazamientos que permitió identificar un total de tres posibles alternativas, se hizo uso de Sistemas de Información Geográfica como herramientas de análisis multivariante. La metodología empleada para la selección de estas alternativas se describe a continuación:





El ámbito geográfico inicial parte de la provincia de Soria e incorpora, a medida que avanzamos en el análisis, las distintas variables que condicionan el desarrollo del proyecto desde un punto de vista ambiental.

Entendiendo que la proximidad al núcleo de Soria debe ser condición indispensable de acuerdo a los objetivos generales del Proyecto Regional y en consonancia con el primero de los mencionados, se ha considerado una restricción inicial en la búsqueda de posibles alternativas basada en la proximidad geográfica al núcleo de Soria y que establece un ámbito

de 8 km de radio, dando por supuesto que una mayor distancia haría inviable la continuidad con la capital e iría en contra de la visión integradora que persigue el proyecto.

Una segunda restricción, directamente relacionada con las características inherentes del Proyecto Regional y sin cuya consideración no tendría cabida la selección de una posible ubicación, tiene que ver con la necesaria relación con el río Duero como eje conductor de la integración hombre-entorno.

Otro factor claramente determinante considerando la filosofía integradora del proyecto y la manifiesta búsqueda de la relación hombre-entorno que éste persigue tiene que ver con las condiciones en que ha de desarrollarse esta relación. Si bien sería deseable poder mantener un vínculo directo que diera continuidad al conjunto, es imprescindible garantizar la mínima afectación de los valores naturales de los que presumiblemente participará el Proyecto. Con ese planteamiento se ha considerado una nueva restricción en el análisis que incorpora la figura del Espacio Natural, valorando la idoneidad del territorio cuando la ubicación no supone invasión de ninguna zona protegida.

Enlazando con la variable anteriormente evaluada y antes de considerar las limitaciones topográficas del emplazamiento, se ha condicionado la posible ubicación del proyecto a la presencia de valores naturales que permitan la interrelación entre la Ciudad del Medio Ambiente y su entorno.

Definida la capacidad, ha de comenzar la labor integradora de todos los aspectos considerados hasta obtener una imagen global del territorio que permita definir la idoneidad de posibles ubicaciones y que tendrá por resultado la consolidación de la Ciudad del Medio Ambiente.

Por todo ello y considerando las excepcionales características de proyectos como éste, se ha llegado a la determinación de que el uso de Sistemas de Información Geográfica supone una interesante herramienta que permite analizar la viabilidad de posibles alternativas y aportar documentos gráficos al servicio de la planificación y la toma de decisiones. ❖



Servicios del COBCM

Administración

Colegiación
Póliza de Responsabilidad Civil profesional
Compulsa de documentos
Visado de proyectos
Asesoría jurídica
Registro de Sociedades Profesionales

Empleo

Bolsa de empleo
Directorio de biólogos
Formación continua

Comunicación

Revista Biólogos
Página web
Lista de distribución

Otros servicios

Biblioteca
Conexión a internet
Precios especiales en seguros sanitarios
Club de Servicios Séneca

Actualización de datos de nuestros colegiados

Recientemente, el COBCM, envió a sus colegiados un formulario para la actualización de sus datos profesionales. Si no lo has recibido, puedes solicitarlo o enviar los datos por correo postal, pero también puedes hacerlo por correo electrónico (cobcm@cobcm.net) o por fax (91 4468838)

El motivo de nuestra petición es que, con mayor frecuencia de la deseable, a la hora de desarrollar gestiones relacionadas con la defensa de la profesión de biólogo o con la negociación de determinados servicios para los colegiados (como sucedió con varias compañías de seguros para la póliza de responsabilidad civil), nos encontramos con que los datos no están actualizados.

A finales del año pasado el 33,37% de los colegiados no indicaban ocupación, mientras que sólo el 1,62% acreditó su condición de desempleado para acogerse a la reducción de cuota. Esto hace suponer que una parte importante de los colegiados que no indican ocupación, están trabajando. No disponer de datos actualizados, significa no saber cuántos colegiados están realmente afectados a la situación concreta sobre la que se quiere actuar, o defender.

más información en nuestra página web



OPOSICIONES para Biólogos y Bioquímicos

Excelentes Resultados de Nuestros Alumnos

BIR 2010

(Biólogos Internos Residentes)

CLASES PRESENCIALES

- Comienzo: 6 de abril de 2010
- Duración: 8 meses

MANUALES

Para preparar el BIR por tu cuenta

- A) 6 vol. de TEORÍA y TEST
- B) 5 vol. de TEST Y EXÁMENES
- C) 2 vol. de REPASO

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

(OPIS)

- Auxiliar de Investigación
- Ayudante de Investigación
- Técn. Esp. de Grado Medio

¡¡¡INFÓRMATE!!!

Disponemos de:

Temarios, Test y Supuestos Prácticos

AYUNTAMIENTO DE MADRID

¡PRÓXIMA CONVOCATORIA!

- Inspector Técnico de Consumo Clases Presenciales - Temarios

COMUNIDAD DE MADRID

- Técnico Superior Especialista de Consumo
- Técnico y Diplomado Especialista de Consumo



Todas nuestras publicaciones se pueden adquirir directamente en nuestro Centro o por correo contra reembolso



CASH FLOW

C/ Montesa, 20 - 28006 MADRID

Tel.: 91 309 36 46 - www.cashflow-oposiciones.com



PREMIO COBCM AL “MEJOR PROYECTO FIN DE CARRERA”

Convocatoria **2010**

Bases del concurso

REQUISITOS DE LOS PARTICIPANTES

Estar matriculado, durante el curso 2009/2010 en el último año de la Licenciatura en Biología o Ciencias Biológicas (exclusivamente), en cualquiera de las universidades madrileñas y haber aprobado el proyecto fin de carrera antes del 1 de octubre de 2010.

PREMIOS

Primer Premio: 1.500 euros
Segundo Premio: 750 euros
Un año de colegiación gratuita para todos los participantes.



JURADO

Estará formado por especialistas en distintos campos de conocimiento de la Biología. El fallo del jurado se hará público antes del 31 de diciembre de 2010.

DOCUMENTACIÓN

- Impreso de solicitud de participación cumplimentado y firmado.
- Fotocopia del DNI.
- Expediente académico actualizado.
- Un ejemplar del proyecto en papel y dos copias en CD en formato pdf.

PLAZO DE SOLICITUD

Hasta las 13:00 horas del 1 de octubre de 2010.

INFORMACIÓN

Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid
C/ Jordán 8, esc. int. 5ª planta. 28010 Madrid
Tel: 91 4476375 – Fax: 91 4468838.

E-mail: cobcm@cobcm.net
Web: www.cobcm.net



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

