

biólogos



Nº 1. 2º Trimestre 2002. 2 €

¡EL COMIENZO DE UNA VIDA!
NUESTRO 1^{er} NÚMERO

- ❧ **Bioinformática**
Diseño de un portal temático
- ❧ **Aula Virtual de Bioestadística**
- ❧ **La Investigación Clínica**
- ❧ **Biotecnología** de las bacterias lácticas
- ❧ **Situación de los Biólogos**
- ❧ **III Feria de la Ciencia**

LUIS JAVIER
BARBADILLO

"Eclosión del lagarto
ocelado"
(*Lacerta lepida*)

Actividades Profesionales de los Biólogos

Estudio e investigación de organismos vivos

- Sistemática biológica
 - Animales
 - Vegetales
 - Microorganismos
- Estudio e identificación de agentes patógenos
- Comportamiento
- Ecosistemas

Asesoría

- Evaluación de Impacto Ambiental
- Estudios cinéticos
- Estudios ecológicos
- Paisajismo
- Restauración del medio natural
- Peritajes

Gestión

- Parques naturales
- Parques zoológicos
- Jardines botánicos
- Museos
- Ordenación del territorio
- Organizaciones y empresas

Sanidad

- Análisis clínicos
- Microbiología y parasitología
- Inmunología
- Bioquímica clínica
- Genética y planificación familiar
- Nutrición
- Dietética
- Tratamientos fitosanitarios
- Control de producción, transformación y manipulación de productos de origen biológico

Control demográfico y epidemiológico

- Infecciones y plagas
- Movimientos poblacionales

Docencia

- Profesores de Enseñanza Secundaria y Bachillerato
- Profesores Universitarios
- Profesores de Formación Profesional
- Profesores de Formación de Postgrado

Divulgación Científica

- Educación ambiental
- Educación para la salud
- Biología recreativa
- Fotografía y periodismo científico

Control de los efectos sobre los seres vivos de productos industriales

- Aditivos alimentarios
- Pesticidas y Fitosanitarios
- Fármacos
- Productos químicos en general

Análisis y control de calidad

- Productos alimenticios
- Contaminación atmosférica
- Residuos sólidos
- Aguas
- Suelos

Comercial

- Técnico comercial
- Visitador médico
- Product manager

Carta del Director

Carta del Director



2º CENTENARIO DE LA BIOLOGÍA

Coincidiendo con el nacimiento de esta revista queremos conmemorar el 2º Centenario de la creación de un concepto tan fructífero como "Biología", rindiendo homenaje a los pioneros de esta disciplina científica tan provechosa para la humanidad, Burdach, Lamarck y Treviranus. Probablemente fuera Burdach el primer científico que utilizó el término biología en 1800. De modo independiente, Lamarck en 1802 planteó la biología como la disciplina "que comprende todo aquello que se refiere a los seres vivos". Pero fue el naturalista G.R. Treviranus, quién en 1802, delimitó de un modo exhaustivo el contenido de esta ciencia en su obra "Biología o filosofía de la naturaleza viva para naturalistas y médicos".

Sin embargo, los estudios universitarios de biología y la profesión de biólogo, son relativamente recientes comparados con otras profesiones como la de médico, farmacéutico, abogado, etc. En concreto en el Estado Español, la licenciatura de biología no comenzó de forma independiente hasta 1952 (según Orden de septiembre de 1952 y Decreto 20, de 11 de agosto de 1953).

El Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid inicia la publicación de la revista "Biólogos" para tratar los aspectos de mayor actualidad de los distintos ámbitos de la biología y dar a conocer la importancia de la biología para el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida, tanto a los gestores de instituciones públicas y privadas como a la sociedad en general.

Esperamos que esta revista sea para los biólogos, no sólo un medio de comunicación de las actuaciones y éxitos del COBCM en el reconocimiento social y defensa de la profesión, sino también un foro que permita analizar los problemas de los diferentes ámbitos de trabajo de los biólogos.

La puesta en marcha de la revista "Biólogos" ha supuesto un gran reto para un colegio tan joven como el nuestro, al igual que lo han sido la organización del Primer Congreso de Biólogos, el desarrollo de la Investigación Socioprofesional sobre los biólogos de la Comunidad de Madrid y las actuaciones realizadas ante las entidades públicas y privadas para la defensa de nuestra profesión en los ámbitos sanitario, ambiental y educativo.

Como director de la revista Biólogos quiero saludar desde estas páginas a todos los lectores, y en especial a los colegiados, instándoles a que colaboren en la misma, bien sea mediante la comunicación de los resultados de sus investigaciones y trabajos, bien sea mediante la aportación de noticias que puedan ser de interés para todos los biólogos.

Aurelio Santisteban Cimarro
Director

biólogos

Director:

Aurelio Santisteban Cimarro.

Responsable de Comunicación:

Rosa María Agulló López de Ayala.

Redacción:

Ángel Fernández Ipar
Andrés García Ruiz
Pedro Miguel Gascón Vera
Mª Dolores Marrodán Serrano
Isabel Marta Morales
Juliá Sánchez.

Fotografía portada:

Luis Javier Barbadillo

Fotografías contraportada:

Juan Mª Sánchez y José L. de Lope

Fotografías interior:

Rosa María Agulló.

Diseño Gráfico y Maquetación:

José Luis González Barco.

Imprime:

Gráficas Ulises.
Impreso en papel 100% ecológico.
Depósito Legal: M-18322
ISSN: 1579-4350

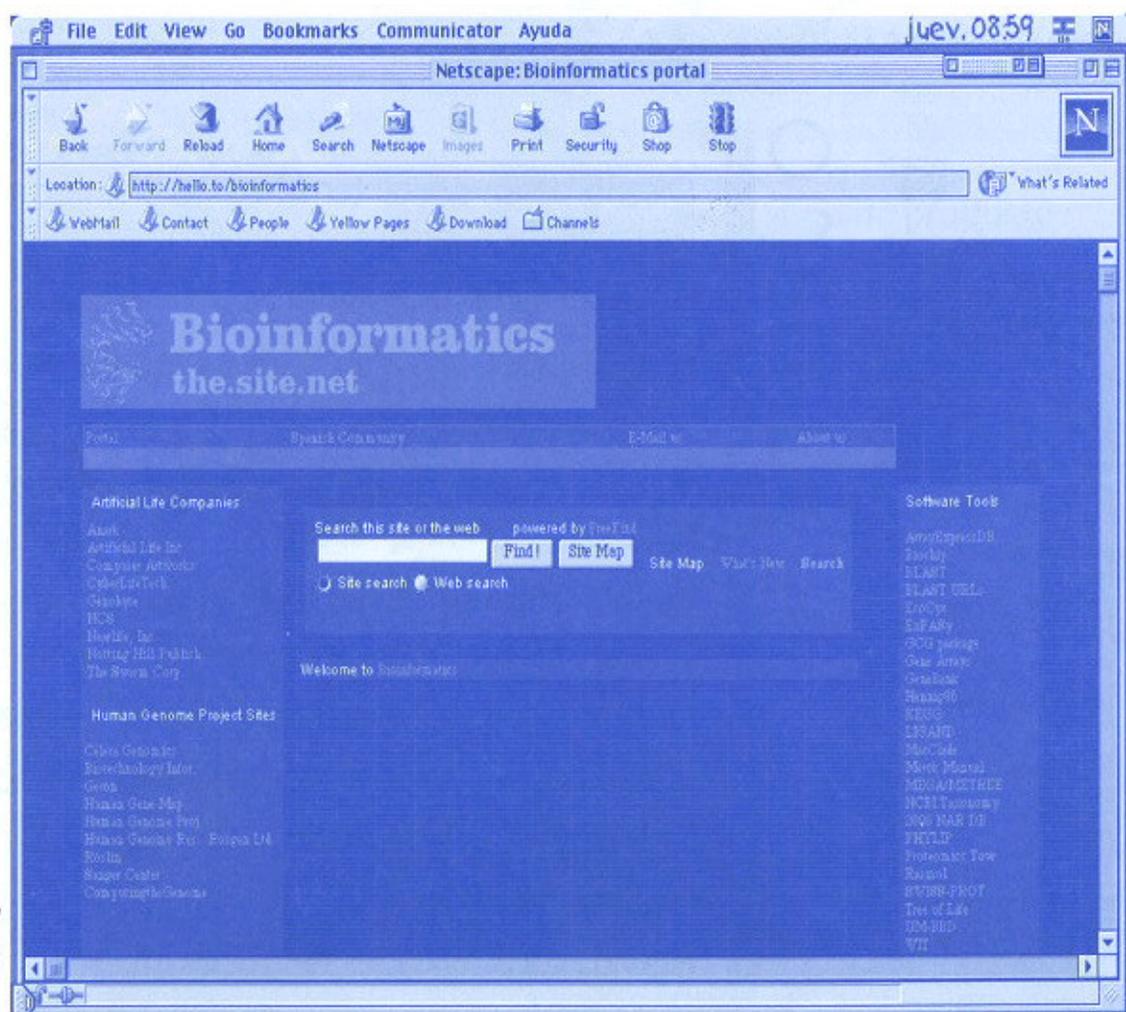
Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid

Pza. de Chamberí, 9 - 28010 Madrid
Tel: 91 446 63 75 - Fax 91 446 88 38
e-mail: cob.madrid@mad.servicom.es

Sumario

Diseño de un portal temático de Bioinformática vida artificial e inteligencia artificial.	2
Aula Virtual de Bioestadística.	8
La investigación clínica, una interesante salida profesional.	10
Seguridad Alimentaria.	13
Percepción por los alumnos de Bachillerato, de Impactos Ambientales.	17
Biotecnología de bacterias lácticas.	20
Estudio comparativo de las opiniones ambientales.	27
Situación de los licenciados en Biología de la C.M.	30
Ganadores del Premio al Mejor Expediente Académico.	34
La Biología y la III Feria de la Ciencia.	36
Noticias del COBCM.	40
Agenda de actividades del COBCM.	43

Características generales de un portal temático de Bioinformática que facilita la búsqueda de información y proporciona servicios de valor añadido.



Página principal del portal
hello.to/bioinformatics

D. R. Lahoz-Beltrá ^(1,2) • **M.C. Lahoz-Beltrá** ⁽²⁾

(1) Laboratorio de Bioinformática, Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040-Madrid. Asesor de Informática del COBCM. www.lahozbeltra.com

(2) Proyectos I+D en Bioinformática. Biological-Dynamics.com
<http://easy.to/biological-dynamics.com>

Diseño de un portal temático de bioinformática, vida artificial e inteligencia artificial.

Los recientes avances en Biología Molecular y el desarrollo experimentado en Bioinformática durante los últimos años, especialmente la popularidad alcanzada por ésta última disciplina dado el impacto social del Proyecto Genoma Humano, ha dado como resultado la existencia de un número vertiginoso de páginas web sobre Genómica, Proteómica y Bioinformática distribuidas en distintos países e instituciones, tanto de carácter público como privado. En convivencia con estas páginas web, son también numerosos los programas y bases de datos disponibles en la actualidad orientados al análisis de secuencias de ADN y proteínas.

Desde un enfoque clásico de la Bioinformática, las operaciones básicas que representan el análisis bioinformático de datos en Genómica y Proteómica, se basan en técnicas de Biología Molecular comunes en todos los experimentos. Por consiguiente, la diversidad de herramientas software, bases de datos, etc. existente en Internet, puede ser clasificada en unos cuantos grupos atendiendo a su aplicación en las etapas

comunes constitutivas del análisis bioinformático. Por otro lado, y de un modo simultáneo a los avances y aplicaciones mencionados, el diseño de portales temáticos o verticales, también llamados vortales, ha proliferado en los últimos años superando en número a los de carácter general u horizontal. La rápida popularidad de los portales temáticos, así como su alto número en la actualidad, ha sido consecuencia tanto de una mayor facilidad de acceso a la Red, como de la existencia de herramientas que facilitan considerablemente su diseño y construcción, por ejemplo utilidades en Java – applets y Java scripts – editores de HTML, motores de búsqueda gratuitos, etc. Otro de los factores a tener en cuenta, es la posibilidad, al menos teórica, de auto-financiación por medio de la inclusión de banners y botones publicitarios relacionados con la temática del portal, cubriendo los gastos derivados de su gestión, por ejemplo el registro de nombres de dominio "punto.com", el hospedaje o hosting en un servidor, promoción, etc. En el caso particular de la Bioinformática, la proliferación de portales

dedicados a esta disciplina no ha sido una excepción. Por ejemplo, en un estudio pormenorizado realizado en la primavera de 2001 con el metabuscador Google (<http://www.google.com>) con la entrada "bioinformatic portal" encontramos un total de 270 portales de los que fueron analizados los 44 primeros, y por tanto más relevantes: únicamente un 9% incluía un motor de búsqueda, un 20,4% contenía enlaces, un 18,1% recogía información sobre empresas del sector y solamente el 6,8% contenía información relevante sobre Genómica y Proteómica. Más aún, en un 34% de los portales el servidor no respondía o se presentó alguna otra incidencia durante el acceso.

En un estudio pormenorizado realizado en la primavera de 2001 con el metabuscador Google (<http://www.google.com>) con la entrada "bioinformatic portal" encontramos un total de 270 portales de los que fueron analizados los 44 primeros, y por tanto más relevantes.

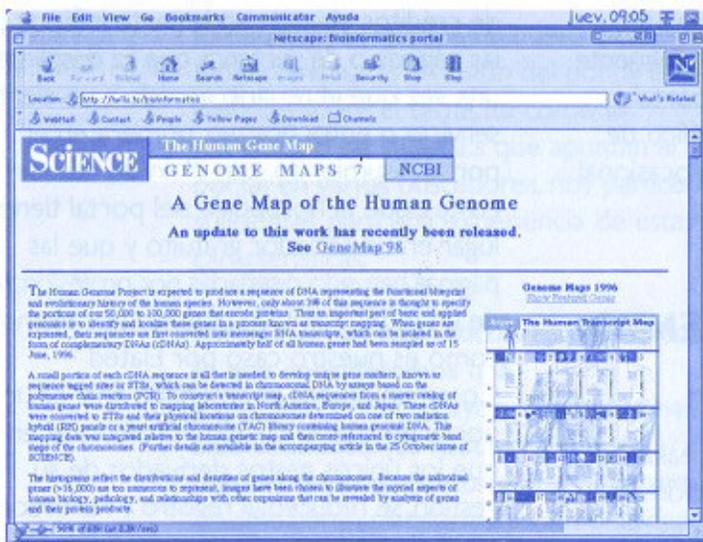
En el presente artículo presentamos el diseño y características generales de un portal temático de Bioinformática que facilite la búsqueda de información y proporcione servicios de valor añadido. El portal, una experiencia piloto realizada por los autores de este artículo y bautizado con el nombre **Bioinformatics.the.site.net**, ha sido diseñado desde un punto de vista o enfoque generalista, entendiendo por tal aquel enfoque que considera la **Bioinformática como una disciplina que surge de la reunión de las siguientes áreas: Genómica, Proteómica, Vida Artificial e Inteligencia Artificial**. Bajo esta definición quedan por tanto reunidos el enfoque estructural, es decir el análisis de secuencias característico en áreas como la Genómica y Proteómica, así como el enfoque formal, es decir el diseño y realización de experimentos de simulación ya sea utilizando métodos de

Vida Artificial, Inteligencia Artificial o aquellos que son habituales en Biomatemática.



ORGANIZACIÓN ARQUITECTURA DEL PORTAL

El portal incluye una portada o página principal (<http://hello.to/bioinformatics>) desde la que se accede a una colección de aproximadamente 6.000 enlaces o vínculos seleccionados sobre Bioinformática en general, Genómica, Proteómica, Vida Artificial, Inteligencia Artificial y los métodos o técnicas que son esenciales en estas áreas: Autómatas Celulares, Algoritmos Genéticos, Sistemas de Lindenmayer, Redes Neuronales Artificiales, Sistemas Expertos, Biorrobótica y Realidad Virtual en Biomedicina. Además



Una de las páginas sobre genoma

la colección se completa con enlaces de portada seleccionados, por ejemplo herramientas software que son habituales en Genómica y Proteómica (GenBank, Rasmol, Blast, etc.), programación Java en Biología, Simulación, empresas de Vida Artificial que cotizan en bolsa, empresas de Bioinformática en el contexto de la Nueva Economía, Bases de Datos, Proyecto Genoma Humano, programación en XML, BSML, VRML, HTML, utilidades en Bioinformática, publicaciones periódicas sobre Bioinformática en formato electrónico, en particular "Journals on line" y otros enlaces seleccionados que aunque no estén relacionados directamente con la Bioinformática puedan resultar de interés para el visitante. El portal incluye un motor de búsqueda que a elección del usuario puede realizar la búsqueda en el propio sitio web o en toda la www. El motor de búsqueda elegido es FreeFind, ya que por sus características y flexibilidad puede ser fácilmente configurado y por tanto personalizado. Una de las características del motor es que monitoriza el contenido del sitio web, notificando al visitante cuando el contenido de una página ha cambiado, promoviendo el tráfico de visitantes hacia el portal. Desde la barra superior ubicada en la página principal el usuario tiene acceso a la sección Spanish Community, una sección del portal diseñada en español y orientada

a la comunidad española e iberoamericana. Esta sección, actualmente en remodelación, incluirá además de una selección de enlaces o vínculos a centros y páginas web en español relacionadas con la Bioinformática, una serie de servicios adicionales (por ejemplo, agenda, chat, intercambio de artículos, correo electrónico propio vía página web, etc.). Los servicios ofrecidos originalmente en la sección Spanish Community y actualmente fuera de servicio, eran gestionados a través de http://, producto propiedad de la empresa Sistemas de Información SKIOS Máquinas Inteligentes S.L. En estos momentos estamos considerando de nuevo devolver al portal estos servicios, estudiando qué servicios y nuevos contenidos serán los más apropiados para esta sección.

El portal consta de una portada o página principal a la que el usuario conectado a Internet accede a través de las URLs: <http://hello.to/bioinformatics> o alternativamente <http://bioinformatica.el.sitio.net>.

Un sistema de redireccionado conduce al visitante hacia el sitio físico donde se hospedan las páginas. La portada incluye el motor de búsqueda FreeFind que utiliza la infraestructura proporcionada por <http://www.freefind.com>. Su funcionamiento se basa en un diseño distribuido que opera a través de un sistema de servidores denominado "multiple load-balanced servers" acortando el tiempo de búsqueda del usuario. A elección del usuario la búsqueda puede ser realizada en el propio sitio web o en toda la web www. Una de las características del motor es que monitoriza el contenido del sitio web aplicando el sistema "ChangeDetection (tm) monitoring system" notificando al visitante

cuando el contenido de una página ha cambiado. Esta propiedad es especialmente importante en el diseño de un portal temático ya que promueve el tráfico de visitantes y convierte al visitante ocasional en fiel usuario del portal.

GESTION Y SEGUIMIENTO DEL PORTAL

El hospedaje de las páginas fue realizado en Mayo de 2001 y su presentación en público tuvo lugar en las II Jornadas de Bioinformática [1]. Con el fin de promocionar el tráfico de usuarios el portal ha sido reseñado en suplementos de la prensa diaria dedicados a la informática [2,3], WebLogs [4,5] y ha sido dado de alta en varios buscadores (Altavista, Lycos, Google, Hotbot, Go, Whatyouseek, Excite y Northernlight, etc.). La Tabla 1 muestra qué términos fueron buscados por los visitantes del portal, mes a mes hasta la fecha, observándose que el mayor número de visitantes eran personas de otros países.

Además, en el caso de nuestro país, los resultados obtenidos hasta la fecha demuestran que Internet es un medio de difusión en el que el diseño de portales temáticos no requiere un esfuerzo económico ni técnico considerables.

La presencia en la Red de servicios gratuitos facilita considerablemente su diseño, tal es el caso de nuestro portal, aunque como contrapartida se crea una dependencia hacia máquinas remotas. Estos ordenadores pueden estar alojados en el país de origen del portal, por ejemplo tal es nuestro caso con los servicios proporcionados por <http://order.v3.com> o en el extranjero como ocurre por ejemplo con el servicio de redireccionamiento order.v3.com o con el motor de búsqueda FreeFind. El pago de estos servicios es en forma de publicidad, ya sea mediante la inclusión de botones o banners en la sección

de créditos ubicada en la parte inferior de las páginas, o de ventanas que se despliegan una vez que el usuario accede a un cierto servicio o entra por vez primera en el portal. Asumiendo, con el fin de reducir costes, que el hospedaje del portal tiene lugar en un servidor gratuito y que las páginas han sido diseñadas por profesionales de un modo también gratuito, por ejemplo como es nuestro caso por Elated Communications, el resultado final es un portal de apariencia semi-profesional en el que los únicos gastos derivados de su gestión, se reducen al registro y renovación anual de nombres de dominio ".com" y al alquiler; si ese fuera el caso, de una dirección de correo físico a la que los usuarios o posibles patrocinadores puedan enviar sus propuestas. En este sentido, uno de los factores a considerar es la **posibilidad de incluir banners y botones publicitarios en el portal cubriendo así los únicos gastos derivados de su gestión y mantenimiento**. No obstante, esta posibilidad pese a su popularidad y en algunos casos abuso, no parece ser la panacea, influyendo numerosos factores sobre su efectividad, como se desprende de estudios cuantitativos basados en el valor "click through ratio". Por ejemplo, para un revisión en detalle sobre los factores que influyen en la efectividad de un banner véase www.escati.com/linkopp/banners.htm.

En el caso de nuestro país, la rentabilidad de un portal cuyos ingresos principales procedan de esta forma de financiación es tan dudosa como la actual legislación española sobre la creación de empresas "punto.com" orientadas al diseño y mantenimiento de un portal.

La promoción de un portal es uno de los factores más importantes y delicados durante su puesta en marcha. En este sentido el intercambio de banners con otros portales de sus mismas características, su difusión en

Jornadas y Congresos, en nuestro caso de Bioinformática, la inclusión del portal en un webring sobre el tema, así como la publicación de las URLs que apuntan al portal en varios buscadores, nos parecen suficientes para una experiencia de estas características.

En resumen, en este artículo hemos descrito lo que consideramos una experiencia piloto cuyos resultados han sido satisfactorios hasta la fecha, demostrando las posibilidades de Internet no solo como plataforma profesional desde la que ofrecer servicios profesionales a un cierto sector de actividad, algo ya conocido, sino como un medio de comunicación extraordinario en el que por un coste mínimo desarrollar y popularizar contenidos en Biología. ■

REFERENCIAS

- [1] M.C. Lahoz-Beltra, R. Lahoz-Beltra. 2001. Diseño de un portal temático de Bioinformática en Internet. Actas de las II Jornadas de Bioinformática (J. Carazo García, A. Rodríguez Moreno, G. Thode Mayoral, O. Trelles Salazar, eds.) Universidad de Málaga: 246-248.
- [2] ABC Tecnológica, Suplemento de Informática, Internet y Nuevas Tecnologías. Número 43, 27 de Septiembre de 2001. Buzón del usuario: Bioinformática: 4.
- [3] Ciberpaís Mensual, Revista Global para las Nuevas Tecnologías. Número 18, Enero de 2002. Tu web: Miles de enlaces de Bioinformática: 13.
- [4] Barrapunto.com: Las noticias que interesan. Software libre y Bioinformática, véase.
- [5] Aldeanet: Lo nuevo en la Net. Portal de Bioinformática, Vida Artificial e Inteligencia Artificial, véase.

TABLA I

¿Qué buscan los visitantes en un portal sobre Bioinformática?

Mayo 2001: dna, human genome, software.

Junio 2001: xml, phylogenetic trees, expert systems, z3, jobs.

Julio 2001: bioinformatics, distance education, microarrays, confrences, japan, corba, corba bioinformatics, postdoc dna chip.

Agosto 2001: genome human, india, bioinformatics jobs, proteomics patents, bioinformatics market.

Septiembre 2001: dna array, cellular, expert systems, genetic algorithm, neural net, gene finding, hidden markov models, courses, data mining, genetic, evolution strategies.

Octubre 2001: neura lnet, employment, jobs, informax, diseño experimental, análisis de datos, cheminformatics jobs, chat, london, spanish researcher, glossary, the uses of bioinformatics.

Noviembre 2001: what is bioinformatics, packard bioscience, data mining, 2d gel, virtual reality, columbia, industrial biotechnology, double twist, xml, crossover java, genetic programming, genetic programming crossover, bioinformatics companies, tierra.

Diciembre 2001: tutorials, boppers, terms, terms glossary, terms glossary a-life, artificial life, biochips, eeb, protein subcellular localization, prediction protein subcellular localization, pascal, genomics canada, l studio, holland, holland adaptation, free genetic algorithm, drug chip.

Enero 2002: fuzzy logic, behavior, cell automata, ga operators, bugs, bugs source code, java, linux, bioinformatics, binary system, bioinformatics jobs, genetic algorithms, genoma, introduction to bioinformatics, softcomputing, soft computing, apuntes practicas bioinformática, trabajos laboratorio bioinformática, sistemas expertos para la astronomía.

Febrero 2002: sistemas expertos, hormigas, neural networks, bioinformática, bioinformática universidad estudio carrera, redes neuronales, sistemas expertos, weller, test, job, binding sites, australia.

Jesús López Sánchez • Alberto Pérez de Vargas • Javier Zamora Romero
Antonio Murciano Cespedosa • Julio Alonso Fernández • Mario Reviriego Eiros • Rafael Lahoz Beltrá

Dpto. Matemática Aplicada, Biomatemática, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid

Aula Virtual de Bioestadística (<http://e-stadistica.bio.ucm.es>)

Un instrumento para el autoaprendizaje de conceptos fundamentales de estadística y técnicas de análisis, de uso frecuente en Biología

El "Aula Virtual de Bioestadística" ha sido el objetivo fundamental del Proyecto de Innovación Educativa 2000/6, otorgado por la Universidad Complutense, que fue planteado con la pretensión de constituirse en instrumento para el autoaprendizaje de conceptos fundamentales de estadística y técnicas de análisis de uso frecuente en Biología, y de este modo servir de herramienta de apoyo docente, esencialmente destinada a los alumnos de la Licenciatura en Biología de la UCM, cursen o no la asignatura de Bioestadística; además de estar disponible para cualquier tipo de usuario en Internet.

Teniendo en cuenta el desarrollo espectacular de las nuevas tecnologías en el ámbito de las comunicaciones en los últimos años, y concretamente en el desarrollo de aplicaciones informáticas, algunas de ellas en lenguaje JAVA, implementadas en servidores Web o con información en hipertexto, dentro de Internet; los contenidos del Aula Virtual se han formalizado mediante su edición en páginas con formato hipertexto, utilizando un equipo de plataforma Intel™ con sistema operativo Linux, y Apache como software de servidor Web.

Los contenidos fundamentales pueden dividirse en 4 grupos:

1.- Resúmenes de carácter teórico acerca de los contenidos más relevantes de la asignatura de Bioestadística.

Se han incluido en el servidor cinco apartados teóricos a título de ejemplo, alrededor de los temas de Distribuciones de Probabilidad, Intervalos de Confianza, Contrastes de Hipótesis, Análisis de la Varianza, y Análisis de la Regresión lineal simple, con ejemplos numéricos sobre la teoría explicada, mediante los cuales los usuarios pueden comprobar el grado de comprensión que han desarrollado.

2.- Applet (programas ejecutables) en Java que simulan e ilustran algunos de los conceptos más utilizados y/o de difícil comprensión (desde el punto de vista del alumno) de la disciplina.

Se ha desarrollado un applet JAVA para cada uno de los temas enumerados en el apartado anterior. El usuario puede ejecutar el applet correspondiente a cada tema desde cualquier punto de la página Web relativa al mismo. Todos los applets generan una ventana de ejecución similar, que

contiene diversas zonas de introducción de datos, selección de alternativas y presentación de resultados. Los usuarios pueden introducir datos reales, así como generar muestras al azar, y observar el resultado de los análisis correspondientes.

3.- Manual en páginas Web del uso del software estadístico SPSS.

Se ha redactado un manual de usuario para el programa de estadística SPSS que consta de unas 100 páginas y que incluye la siguiente información:

- a. Breve descripción teórica de los conceptos implicados en las opciones del mencionado programa.
- b. Ejemplos numéricos ilustrativos del uso del mismo y de los resultados obtenidos.
- c. Guía de interpretación de resultados, utilizando las diferentes opciones del programa.
- d. Visualización de las pantallas de diálogo y de salida producidas en cada una de las opciones consideradas.

4.- Servicio electrónico de consulta interactiva con los profesores de Bioestadística.

Los usuarios del Aula Virtual de Bioestadística dispondrán de un servicio de envío de correo electrónico, mediante el cual podrán realizar consultas relacionadas con los contenidos de la Web o bien relativas a otros apartados de la Bioestadística.

Cabe destacar, como consideración final, que el estado actual de presente proyecto es un punto de partida que habilita una herramienta de fácil uso y creemos de buena calidad de presentación para la incorporación de nuevo material docente. Dicho material docente deberá en el futuro cubrir, al menos, el conjunto de temas recogidos en el temario oficial de la asignatura de Bioestadística de nuestra licenciatura. Ello no descarta la incorporación progresiva de resúmenes explicativos de

trabajos de investigación que incidan en la Bioestadística como lenguaje de expresión científica. ■

NOTA: Los contenidos del servidor han sido incluidos, además, en la versión CD del **Aula Virtual de Bioestadística**, cuya distribución completamente gratuita está reservada a cualquier alumno de la Universidad Complutense de Madrid.

Los contenidos fundamentales pueden dividirse en 4 grupos:

- 1. Resúmenes de carácter teórico acerca de los contenidos más relevantes de la asignatura de Bioestadística.**
- 2. Applet (programas ejecutables) en Java que simulan e ilustran algunos de los conceptos más utilizados y/o de difícil comprensión de la disciplina.**
- 3. Manual en páginas Web del uso del software estadístico SPSS**
- 4. Servicio electrónico de consulta interactiva con los profesores de Bioestadística.**

Aula Virtual de Bioestadística

Proyecto de Innovación Educativa

Aula Virtual de Bioestadística

Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Biología
Dpto. Matemática Aplicada, Biomatemática
Proyecto PIE nº 20006

Municio M.M. • Andrés M.V. • Cornet M.E. • Pueyo A. • Unidad de I+D+I. • Phidea S.L.

C/ Madre Carmen del Niño Jesús, 3. Madrid 28002. phidea@phidea.es

La Investigación Clínica: Una Interesante profesión para los Licenciados en Ciencias Biológicas.

El progreso de todas las disciplinas científicas siempre es consecuencia de una labor investigadora previa. En el campo de las ciencias biomédicas, se entiende como investigación básica el conjunto de procesos de búsqueda, descripción, descubrimiento y desarrollo ya sea de fármacos, productos y técnicas de diagnóstico o tratamientos que avancen en el conocimiento o curación de una enfermedad, y cuyo último objetivo debe ser dirigido a la mejora de la calidad de vida de las personas.

La premisa básica en la investigación clínica es la protección de los sujetos participantes

Esta investigación básica evoluciona a la denominada **preclínica**, que se realiza en animales de experimentación. Si los resultados son satisfactorios, la metodología estudiada debe ser inevitablemente aplicada en humanos, mediante ensayos clínicos. En este punto, es necesario definir el concepto de ensayo clínico. Se trata de toda **evaluación experimental de una sustancia o medicamento a través de su aplicación en seres humanos**. Si la práctica médica habitual

no está exenta de riesgos, no es difícil imaginar lo complejo que resulta todo proceso de investigación en humanos. Por ello, al igual que existe un código deontológico que obliga a actuar en el interés del paciente, la premisa básica en la investigación clínica es la protección de los sujetos participantes. En este sentido, la mejor forma de que la sociedad pueda asegurar que esta condición se cumple, es legislando el marco de actuación. En 1990, en España se aprobó la Ley del Medicamento (25/1990) que recogía los conceptos básicos sobre el ensayo clínico, su gestión y procedimiento de autorización por parte del Ministerio de Sanidad. Un año después, aparece una guía que establece unas normas de Buena Práctica Clínica para ensayos clínicos con medicamentos en seres humanos, en la entonces denominada CEE. Esta normativa preestablece unos procedimientos para la organización, realización, recogida de datos, documentación y verificación de los ensayos clínicos, de forma que se garantice la protección de los sujetos, asegurando la calidad de los ensayos. Basándose en esta normativa europea, en 1993 se elaboró en España un Real Decreto (561/1993) que

incluye los aspectos mínimos de obligado cumplimiento para la autorización de los ensayos clínicos con medicamentos en humanos en España. Actualmente, la institución responsable de asegurar el cumplimiento de esta normativa es la Agencia Española del Medicamento (AGEMED), dependiente del Ministerio de Sanidad y Consumo.

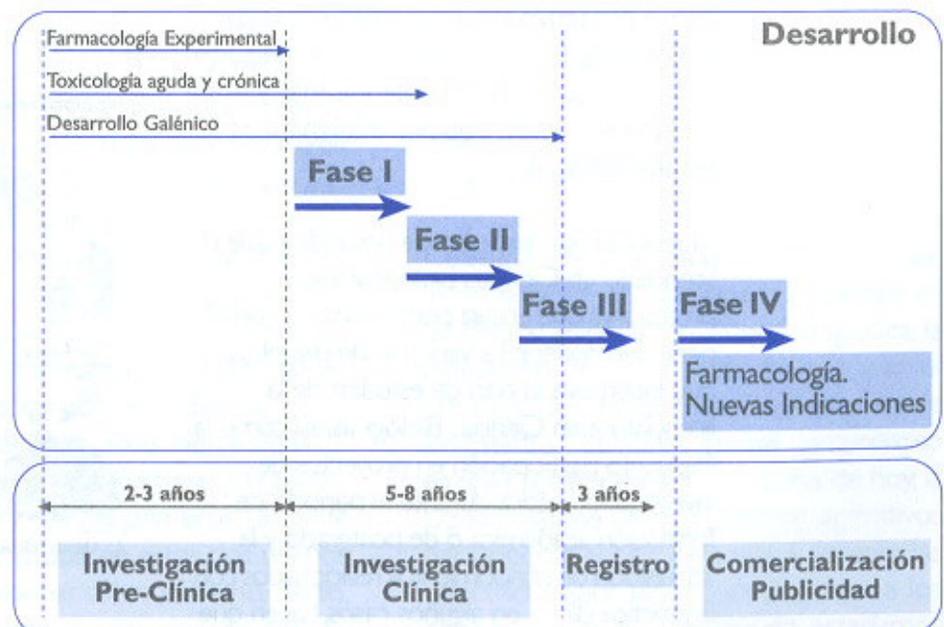
El desarrollo de un fármaco es un proceso complejo, largo y costoso. Según los objetivos que se pretendan alcanzar y la información disponible, los ensayos clínicos pueden clasificarse en cuatro fases: I, II, III y IV. Las fases I, II y III son previas y necesarias para el registro y la comercialización de un fármaco. Su desarrollo es casi consecutivo aunque en algunas ocasiones pueden solaparse en el tiempo. Por el contrario, la fase IV únicamente puede ser realizada una vez que el fármaco ya está en el mercado. Cuando las cuatro fases se han completado, se dispone de información sobre los efectos farmacocinéticos, farmacodinámicos, la eficacia y la seguridad del fármaco en ensayo.

La complejidad en la gestión de los ensayos clínicos, ha impulsado la creación de empresas al servicio de la Investigación

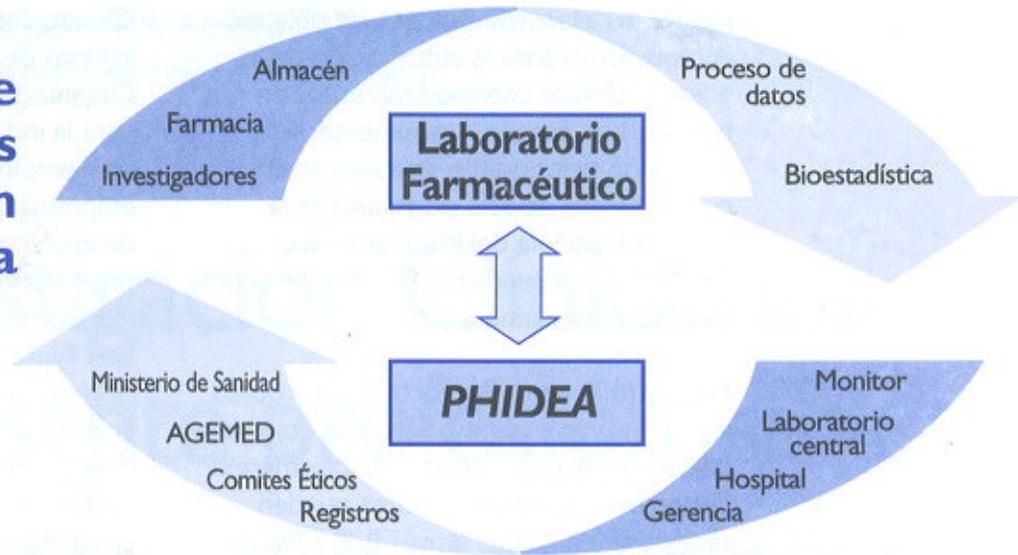
Clínica, denominadas CRO por sus siglas inglesas de "Contract Research Organization", que investigan por contrato para la industria farmacéutica. PHIDEA es un ejemplo representativo de este tipo de empresas con 20 años de experiencia y 10 de implantación en España. Estas organizaciones están formadas en gran medida por monitores de ensayos clínicos. Esta figura profesional tiene entre sus responsabilidades claramente especificadas en el Real Decreto 561/93, ser el contacto directo entre el investigador del centro participante y el promotor manteniendo una fluida comunicación entre ambas partes en la realización de los ensayos clínicos en sus diferentes fases. Por otro lado, mediante visitas periódicas al centro, debe asegurar la adecuada protección de los sujetos participantes, la credibilidad de los datos obtenidos y su correcto registro para su posterior utilización estadística. Por último, es el encargado de gestionar la medicación del ensayo clínico junto con los correspondientes Servicios de Farmacia.

En definitiva, se trata de asegurar que se cumplen los postulados éticos y legales requeridos para la experimentación en humanos, y el monitor de ensayos clínicos es el encargado de velar por ello.

Nuevas Moléculas



Gestión de Proyectos de Investigación Clínica

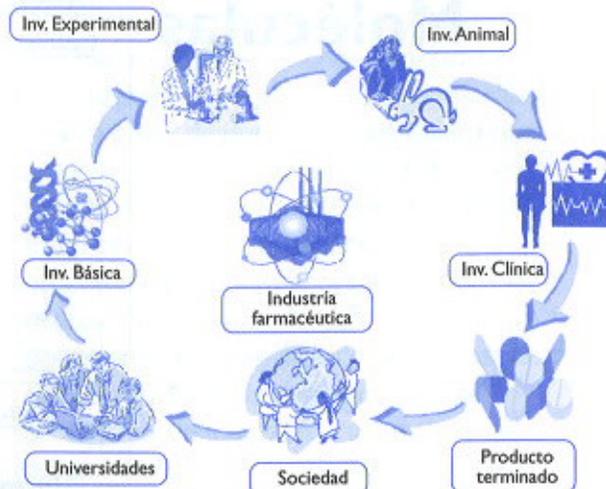


Nuestra propia experiencia nos indica que el licenciado en Ciencias Biológicas es un profesional que encaja perfectamente con el perfil del monitor

Por tanto, el monitor debe poseer unas características que le permitan desarrollar las responsabilidades descritas anteriormente. Se requiere como mínimo poseer una formación de grado superior en algunas de las disciplinas dentro del campo de Ciencias de las Salud, tener capacidad de trabajar en equipo, ser discreto, dinámico, riguroso a la vez que flexible, así como proactivo y con una alta capacidad innovadora. Como en el resto del mercado laboral, el conocimiento de idiomas y el manejo básico de equipos informáticos resulta esencial.

Nuestra propia experiencia nos indica que el licenciado en Ciencias Biológicas es un profesional que encaja perfectamente con el perfil del monitor: La variedad de disciplinas que incorpora el plan de estudios de la licenciatura en Ciencias Biológicas, así como la frecuente participación en proyectos de investigación básica durante el periodo de formación académica o de postgrado y la adquisición de conocimientos relacionados con la práctica clínica en algunos casos, hacen que

las posibilidades y versatilidad de este profesional estén bien consideradas e incorporadas en las empresas relacionadas con la industria farmacéutica y la investigación clínica. La era biotecnología abre además nuevas expectativas a los Biólogos con formación en genética y los convierte en candidatos adecuados para el desarrollo de procesos de investigación clínica con estos "nuevos fármacos". En esta misma línea, el desarrollo de las nuevas tecnologías aplicadas a la investigación abre nuevas perspectivas profesionales y de especialización. ■



Felipe Vilas Herranz

Coordinador del Consejo de Seguridad e Higiene Alimentaria de la Comunidad de Madrid

Seguridad Alimentaria: Nuevas estrategias en la Unión Europea y su relación con la crisis de la Encefalopatía Espongiforme Bovina.

Los 300 millones de ciudadanos de la Unión Europea tienen desconfianza en la seguridad de los alimentos que consumen, en las autoridades sanitarias y ponen en cuestión, como telón de fondo, los modelos y estructuras de la U.E. para mejorar el control sanitario y la seguridad de los alimentos

Ante las últimas graves crisis alimentarias de la U.E. -vacas locas; contaminación por dioxinas en Bélgica por el uso de aceites de motor en la alimentación de los animales; el uso de lodos de depuradora incorporado a los piensos de animales en Francia; o el uso indiscriminado y abusivo de antibióticos en la cría de cerdos y aves en Austria- muchos ciudadanos exigen el cierre de las fronteras de aquel estado miembro en el que se haya originado el problema alimentario, por ejemplo, el cierre de la frontera entre España, Portugal y Francia ante la aparición de los primeros casos de vacas locas en bovino en estos dos últimos países, sin reflexionar sobre el hecho, cierto, de que en el mercado de la U.E. no existen

fronteras, ni aduanas, ya que uno de los principios fundamentales de la UE es la libertad de circulación de personas, capitales, bienes y servicios y en este caso animales y alimentos.

Cuando son necesarias medidas de inmovilización de animales o alimentos en un Estado Miembro o Zona Geográfica, la aplicación de las mismas se rige por el principio del "Ámbito de Confianza" entre los Estados Miembros y si ese compromiso es roto unilateralmente, ha fecha de hoy, la UE no dispone de instrumentos operativos para obligar al país infractor a cumplir las directrices aprobadas para proteger a los consumidores. En este sentido, estaríamos

ante un factor negativo en la U.E. respecto a la situación tradicional de la eficacia de las medidas de prevención, que implantaban los Estados, antes de la Unión.

Podríamos preguntarnos entonces: **Es más difícil llevar a cabo ahora un buen control sanitario de los alimentos en la U.E., que antes de las dos últimas fases de ampliación?** En cierto modo, es más difícil y ello por varias razones:

- La UE tiene la capacidad legislativa pero no dispone de equipos de gestión e inspección suficientes para controlar a los Estados Miembros.
- La aplicación de la política y medidas para garantizar la seguridad de los alimentos es heterogénea y dispar entre los distintos Estados Miembros y regiones o CC.AA. (Caso español).
- No existe un modelo Europeo de Seguridad Alimentaria como tal, hasta la fecha.

- Las Directivas y Reglamentos técnico sanitarios para garantizar la higiene y seguridad de los alimentos son de inspiración económica, y están diseñados en el marco de la única política común aplicada en la UE hasta los últimos años, la Política Agrícola Común o PAC.
- Se asiste a una ausencia en la UE de un Referente Científico que transmita credibilidad a los ciudadanos y con el prestigio suficiente para ser respetado por las autoridades sanitarias de los Estados Miembros.

Ante esta situación la UE no ha estado parada y en los últimos años ha llevado a cabo una profunda reflexión sobre la necesidad de un nuevo modelo de Seguridad Alimentaria para Europa, modelo que se plasma en el Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria, aprobado por la UE en el año 2000, que contiene los objetivos y directrices para mejorar la seguridad alimentaria en la UE en los próximos años y cuyo objetivo

Una explotación de ganadería ecológica en la Comunidad de Madrid



Rosa María Agullo

fundamental es el de “incrementar los niveles de seguridad de los alimentos y recuperar la confianza de los consumidores en los modelos de control sanitario de los alimentos”.

La confianza en la seguridad de los alimentos y la credibilidad de las autoridades sólo pueden venir de la mano de la transparencia en la información y ésta debe basarse en los datos científicos.

Los principios en los que se inspirará la política de Seguridad Alimentaria en los próximos años son los siguientes:

- Un nuevo marco de responsabilidades, con un protagonismo no conocido hasta ahora, de los operadores económicos de la cadena alimentaria como máximos responsables de la seguridad de los alimentos.
- Dejar en manos de los poderes políticos la capacidad legislativa y la verificación del cumplimiento de la norma.
- Control sanitario integral de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria “de la granja a la mesa” “feed and food”.
- Armonización de la dispersa legislación Europea.
- Implantación de la trazabilidad como instrumento para eliminar el anonimato en la producción de alimentos.
- Creación de la Autoridad Alimentaria Europea que se regirá por los principios de independencia y excelencia y será el referente científico de la UE para investigar y evaluar los riesgos alimentarios y también la responsable de comunicar estos últimos a los consumidores.
- Redefinir los actuales modelos de inspección y control de los alimentos por las autoridades sanitarias, inspirándolos en una filosofía, preventiva,

basada en la aplicación de métodos de autocontrol en las empresas alimentarias, aplicando los denominados sistemas de “Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos”.

- Aplicar el “principio de precaución” para proteger a los consumidores ante la sospecha de riesgos para la salud de estos y la falta de evidencias científicas..
- Incrementar el protagonismo de los consumidores en las políticas de seguridad de los alimentos aportando información clara, transparente y veraz y establecer mecanismos de interlocución permanentes.

Las autoridades de la UE indican que la confianza en la seguridad de los alimentos y la credibilidad de las autoridades sólo pueden venir de la mano de la transparencia en la información y ésta debe basarse en los datos científicos.

Todos estos principios, impulsados por el Comisario de Sanidad y Consumo de la UE David Byrne han sido llevados a lo que será el “catón” de la seguridad alimentaria en el futuro de la Unión: el “Reglamento Europeo por el que se establecen los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Alimentaria Europea y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria”, marco legal que harán operativos los principios descritos anteriormente en los años 2001 y 2002, en los que tendrá que estar operativa la nueva Política de Seguridad Alimentaria de la UE.

Pero, al hablar de Seguridad Alimentaria, es obligado realizar una breve referencia a la mayor crisis política económica y mediática, que no de Salud Pública, al menos hasta el momento, a que se ha enfrentado la UE desde su creación: el denominado “mal de las vacas locas”, Encefalopatía Espongiforme Bovina y la variante de Creutzfeldt - Jakob en humana, que ha producido la mayor desconfianza y miedo de los consumidores en la seguridad de los alimentos conocido en la época post moderna..

¿Qué razones contribuyeron a generar esta desconfianza?, si de momento, estamos ante una enfermedad que tiene una incidencia muy limitada en la Salud Pública y desde luego mucho menor que otras enfermedades transmisibles de los animales al hombre. Estimamos que son varias las causas:

- Las carencias científicas, que existen, acerca de esta enfermedad y muy especialmente sobre el agente etiológico.
- La dificultad de entender los mecanismos de transmisión de esta enfermedad.
- Los factores genéticos acerca de la receptividad ante la presencia del prión.
- La ausencia de métodos fiables de diagnóstico que animales vivos.
- La dificultad en la gestión de la crisis.
- La dificultad de gestionar la eliminación masiva de materiales de riesgo, de animales y de las harinas de carne.
- La evolución fatal de la enfermedad en el hombre con un cuadro neurológico verdaderamente impactante.
- Las dudas científicas acerca del riesgo real de esta enfermedad, si lo comparamos con situaciones cotidianas mucho más graves pero conocidas como los accidentes de tráfico.
- Las carencias y desaciertos en las políticas de información iniciales llevadas a cabo por las autoridades sanitarias.
- El uso abusivo por los medios de comunicación de "duras imágenes" con las que el consumidor no está familiarizado.
- La respuesta lenta del sector económico ante los consumidores, que ha optado más por la vía de la reivindicación económica que por la de aportar mayores garantías a los consumidores.

En relación a la prevención y control de esta enfermedad, dos son las medidas verdaderamente eficaces para conseguirlo:

- La prohibición del uso de harinas de carne en la alimentación del ganado que se destina a la producción de alimentos para el hombre, a fin de cortar la cadena de transmisión de la enfermedad en el ganado bovino y otros rumiantes.
- La eliminación y destrucción del material de riesgo: Cerebro, encéfalo y médula espinal que acumulan el 90% de la carga infectiva de los animales enfermos; las amígdalas, ojos, columna vertebral e intestino de los animales sacrificados con más de 12 meses y el intestino de los menores de 12 meses, para evitar que el posible material infectivo llegue a la cadena alimentaria.

La aplicación seria y rigurosa de estas medidas es suficiente, en opinión de los científicos, para controlar la enfermedad. No obstante, la UE invocando una vez más el "principio de precaución" ha adoptado medidas tan radicales como destruir todos los animales que se sacrifiquen mayores de 30 meses de edad, salvo que se les realice el Diagnóstico por los métodos autorizados por la Administración, con resultado negativo.

Por último, es necesario precisar que en esta crisis, como en muchos otros campos que afectan a la seguridad alimentaria, existen carencias significativas de conocimiento científico para evaluar el riesgo real, y a falta de este, se acude al "riesgo virtual" basado exclusivamente en hipótesis, ante las cuales los poderes públicos tienen grandes dificultades para adoptar decisiones ponderadas, y los consumidores se ven inmersos en la duda y en el desconcierto; y **no hay "enfermedad" que cause mayor alarma en los consumidores que la "duda". Por ello, una vez mas, los científicos tienen la responsabilidad de generar conocimiento, y la sociedad la responsabilidad de decidir en función de los conocimientos disponibles en cada momento.**

Andrés García Ruiz⁽¹⁾ • Javier Molina⁽²⁾ • M^a Dolores Castro Guio⁽³⁾ • Cristina Cerezo Martínez⁽⁴⁾

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá, IES El Olivo, Parla. (Madrid).

(2) IES Muñoz Torrero, Cabeza del Buey (Badajoz).

(3) IES Atenea, Fuenlabrada (Madrid)

(4) IES Benazaire, Herrera del Duque (Badajoz).

Percepción de Impactos Ambientales generados por vertidos de residuos sólidos urbanos inertes, por alumnos de bachillerato.

La zona de estudio del Valle del Henares ha sido elegida especialmente por contar con vertederos de residuos sólidos urbanos inertes controlados, y otros ya clausurados y/o sellados

INTRODUCCIÓN

Presentamos una actividad para desarrollar con alumnado de 2º de bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y la Salud en la asignatura de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.

La citada actividad tiene como objetivo el que los alumnos sean capaces de percibir los impactos ambientales generados por los vertidos de residuos sólidos urbanos inertes.

La zona de estudio del Valle del Henares, ha sido elegida especialmente por contar con vertederos de residuos sólidos urbanos inertes controlados y otros ya clausurados

y/o sellados, con lo cual nuestros alumnos pueden conocer los procesos que se realizan en estos vertederos y también estudiar la recuperación de los terrenos en los vertederos ya clausurados, así como la gran acumulación de escombros que se producen en las graveras de la zona.

OBJETIVOS

Con este trabajo pretendemos introducir a los alumnos en el estudio práctico del Medio Ambiente para que desarrollen sus conocimientos sobre los impactos ambientales y los factores que en ellos intervienen.

Pretendemos que los alumnos desarrollen actitudes personales (trabajo e interés) y actitudes de respeto y valoración del Medio Ambiente.

Entre los objetivos propuestos podemos señalar:

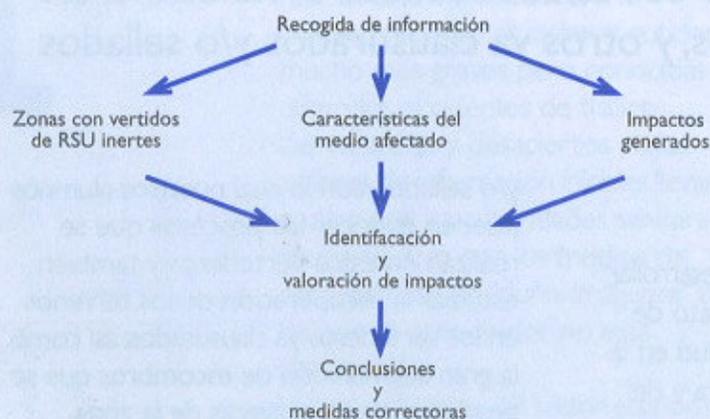
- Identificar los impactos generados por el vertido incontrolado de residuos sólidos urbanos inertes.
- Establecer medidas correctoras adecuadas a estos impactos.
- Conocer los elementos bióticos y abióticos de la zona afectada.
- Aplicar estrategias personales en la resolución de problemas.
- Elaborar informes sobre el trabajo realizado.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta es una investigación guiada, en la que los alumnos simulan el papel de profesionales como si se tratase de investigadores noveles.

I N F O R M A C I Ó N	Estudios de posibles impactos	Contaminación aire y aguas	Focos / efectos / salud
		Contaminación del suelo	Focos / efectos / salud
		Transformaciones paisaje	Acciones
		Alteraciones en el medio socio-económico.	Usos del suelo, salud Ocupación de suelo fértil
Medio afectado	Medio físico	Aguas y paisaje. Valoración	
	Medio biótico	Fauna: invertebrados y vertebrados Cadenas tróficas. Valoración	
		Vegetación. Valoración	
	Medio socio-cultural	Usos del suelo	
Identificación y evaluación impactos	Impactos estudiados	Medio físico: suelo	Medio físico: suelo
		Modificaciones de las características visuales de la zona	Modificaciones de las características visuales de la zona
		Bióticos: fauna y vegetación	Bióticos: fauna y vegetación
		Medio socio-cultural: Usos del suelo, paisaje y bienes culturales	Medio socio-cultural: Usos del suelo, paisaje y bienes culturales
Medidas correctoras	Adecuación a la morfología del paisaje	Alteraciones calidad paisajística	Alteraciones calidad paisajística
		Remodelación para semejarlo a la morfología de la zona	Remodelación para semejarlo a la morfología de la zona
	Control de posibles focos de contaminación	Control de posibles focos de contaminación	
	Revegetación con plantas autóctonas	Revegetación con plantas autóctonas	
	Retirada de materiales contaminantes	Retirada de materiales contaminantes	
Retirada de vertederos controlados	Retirada de vertederos controlados		
		Control de licencias de obras	Control de licencias de obras
		Seguimientos de escombros de obras	Seguimientos de escombros de obras
		Campañas de mentalización ciudadana	Campañas de mentalización ciudadana

El trabajo se desarrolla en tres fases:



DESARROLLO DEL TRABAJO DE LOS ALUMNOS

Siguiendo las fases del apartado anterior, el desarrollo del trabajo de los alumnos puede resumirse de la forma siguiente:

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Seguidamente proponemos una serie de actividades para el desarrollo del proyecto:

1. Recogida de información:

- Visita a la zona y estudio de mapas ambientales para detectar zonas con vertidos de residuos sólidos urbanos inertes.
- Búsqueda de información bibliográfica sobre impactos generados por escombreras.

2. Estudio del medio físico:

- Mapas topográficos y geológicos.
- Análisis de suelos y agua.

3. Estudio de los factores bióticos:

- Mapas de vegetación.
- Distribución de especies.
- Determinación de animales y plantas.

4. Elaboración de mapas con vertederos incontrolados de residuos sólidos urbanos inertes.

5. Identificación de impactos mediante el estudio comparativo de suelo, agua, fauna y vegetación en zonas con escombros y adyacentes.

6. Visita al vertedero de RSU de Alcalá de Henares.



7. Visita a zonas de extracción de áridos de la zona.

8. Visita al vertedero clausurado de RSU de Alcalá de Henares para el estudio de la recuperación del terreno desarrollada.

9. Redacción de un informe sobre el trabajo realizado:

- Medio físico: fotografías, planos y mapas.
- Medio biótico: fotografías, relación de especies animales y vegetal y gráficas de distribución.
- Impactos: tablas de valoración; mapas y gráficos de los impactos deducidos en nuestro estudio.
- Conclusiones y medidas correctoras propuestas: gráficos y esquemas.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTRO, M.D. y GARCÍA RUIZ, A., 1995. El estudio limnológico de nuestra ciudad. CPR 9: 70-71.
- CONESA, V., 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.
- GARCÍA RUIZ, A. y CASTRO, M.D., 1994. El estudio del suelo como medio para investigar la contaminación. CEP 8: 43.
- GARMS, H., 1985. Plantas y animales de España y Europa. EUNSA.
- GÓMEZ OREA, D., 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Agrícola Española. Madrid.
- JIMÉNEZ, M.J. y LALIENA, L., 1992. Educación ambiental. Materiales para la Reforma. MEC. Secretaria de Estado de Educación. Madrid.
- M.O.P.U., 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Madrid.
- TURK, A.; TURK, J. y WITTES, J., 1973. Ecología-Contaminación-Medio Ambiente. Interamericana. México.

Medio Ambiente				Valoración		
M E D I O N A T U R A L	Medio abiótico	Terreno	Suelos	A	M	B
			Factores físicos singulares	A	M	B
		Aguas	Superficiales	A	M	B
			Subterráneas	A	M	B
	Medio biótico	Fauna	Aves	A	M	B
			Mamíferos	A	M	B
			Invertebrados no artrópodos	A	M	B
			Insectos	A	M	B
			Otros artrópodos	A	M	B
		Flora	Arbustos	A	M	B
Hierbas			A	M	B	
Microflora			A	M	B	
Líquenes y musgos			A	M	B	
Cultivo			A	M	B	
M E D I O S O C I O C U L T U R A L	Paisaje	Vistas	A	M	B	
		Naturaleza	A	M	B	
	Usos del territorio	Agricultura	A	M	B	
		Urbano	A	M	B	
		Periurbano	A	M	B	
		Recreativo	A	M	B	
	Histórico cultural	Salud	A	M	B	
		Vías pecuarias	A	M	B	
		Valor pedagógico	A	M	B	

La aplicación de la biotecnología a las bacterias lácticas, permite mejorar sus características como cultivos iniciadores de productos fermentados y como fuente de aditivos alimentarios, obtener nuevas cepas aplicables al diseño de nuevos productos y utilizar éstas como vehículos de grado alimentario para la expresión de proteínas heterólogas



Rosa María Agulló

Dra. Carmen Peláez • Dra. Teresa Requena

Dpto. de Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos, Instituto del Frío (CSIC)

Biotecnología de Bacterias Lácticas en la elaboración de productos lácteos fermentados.

Bacterias lácticas como cultivos iniciadores

Los microorganismos se han utilizado de forma empírica en la preparación de alimentos desde muy antiguo, siendo la fermentación una de las técnicas clásicas de conservación. Las bacterias comúnmente utilizadas en la fermentación de productos lácteos son las bacterias lácticas que se seleccionan por sus características de aptitud a la fermentación y se inoculan en la leche como cultivos iniciadores o adjuntos para obtener productos uniformes y de alta calidad.

Dentro de las bacterias lácticas integrantes de los cultivos iniciadores para productos lácteos fermentados, la especie que ha recibido más atención ha sido *Lactococcus lactis* debido a su gran importancia económica como principal componente de los cultivos iniciadores para quesos. Los otros grupos microbianos de interés, como lactobacilos heterofermentativos facultativos,

lactobacilos termófilos, leuconostocs o enterococos pueden tener un papel relevante en la maduración del queso y se añaden en ocasiones como adjuntos al cultivo iniciador para intensificar el sabor del mismo. Las bacterias termófilas de los géneros *Streptococcus* y *Lactobacillus* se utilizan clásicamente como cultivos iniciadores para la elaboración de leches fermentadas.

La aplicación de la biotecnología a las bacterias lácticas puede mejorar sus características de interés industrial cuando se utilizan como cultivos iniciadores de productos fermentados o como fuente de aditivos alimentarios (p.e. ácido láctico, aromatizantes). La aplicación de la biotecnología permite también obtener nuevas cepas aplicables al diseño de nuevos productos. Además previo cumplimiento de determinados requisitos, las bacterias lácticas pueden utilizarse como vehículos de grado alimentario para la expresión de proteínas heterólogas.

Características de los cultivos iniciadores de interés biotecnológico

Utilización de la lactosa

La formación de ácido láctico a partir de la lactosa es uno de los procesos metabólicos más importantes en que intervienen las bacterias lácticas siendo a su vez fundamental para la correcta elaboración de productos lácteos fermentados. El metabolismo de la lactosa se inicia en lactococos con el transporte de la misma al interior mediante el sistema fosfotransferasa dependiente del fosfoenolpiruvato (PEP-PTS) y su posterior fosforilación. Los genes responsables del sistema de transporte y fosforilación de la lactosa, constituyen el operón lac y están situados en un plásmido conjugativo lo que conlleva una gran inestabilidad en ausencia de presión selectiva.

Uno de los avances biotecnológicos más importantes en este campo ha sido la estabilización de la capacidad de fermentación de la lactosa por integración en el cromosoma, así como el aumento en esta actividad, clonando los genes relacionados con la actividad fosfogalactosidasa en *Lactococcus lactis*. Por otra parte, la obtención de variantes deficientes en actividad lactosa (Lac-) mediante curación de plásmidos ha permitido obtener cepas de *L. bulgaricus* que proporcionan yogures menos ácidos y por tanto con una vida útil superior. Adicionalmente, la obtención de cepas probióticas (*L. johnsonii*) productoras exclusivas de ácido L-láctico, se ha conseguido mediante inactivación por inserción del gen que codifica la D-lactato dehidrogenasa.

Síntesis de proteinasas y peptidasas

El sistema proteolítico de las bacterias lácticas se ha desarrollado como consecuencia de sus requerimientos nutricionales para poder

alcanzar elevadas densidades celulares en leche.

La obtención de mutaciones en los genes que codifican el sistema proteolítico permite descifrar el papel que juegan las enzimas mutadas en un proceso industrial.

Por otra parte, es posible la expresión de proteinasas híbridas con diferentes especificidades de sustrato en una única cepa que podría utilizarse para reducir los problemas de amargor en quesos madurados. El aumento en la producción de proteinasa se ha conseguido clonando los genes prtP y prtM en un operón bajo el control de un promotor cromosomal fuerte de *L. lactis*, ó en un vector de alto número de copias y el aumento en la estabilidad de la expresión, se ha conseguido por integración de los genes en el cromosoma. La obtención de variantes de *Lactococcus Lac-*, *Prt-* adicionadas como adjunto al cultivo iniciador para la elaboración de queso, favorece la relación de actividad peptidásica frente a proteinásica sin influir en la acidez y limita un exceso de proteolisis y por tanto de amargor.

En relación con las peptidasas intracelulares se ha conseguido un aumento de actividad sobre-expresando los genes mediante clonación bajo el control de un promotor fuerte y/o regulable ó en vectores de expresión inducibles. Además es posible obtener una liberación temprana de estas enzimas al queso durante la maduración, mediante I) obtención de variantes termolíticas que pueden utilizarse además como vehículos conductores de otras enzimas, II) clonación del gen responsable del fenotipo de autólisis o de la lisina de bacteriófagos y III) sensibilización de paredes celulares utilizando choques térmicos, microondas, altas presiones ó bacteriocinas. Estas técnicas aumentan el contenido enzimático del queso, acelerando el ritmo de la maduración del mismo de forma controlada y reduciendo considerablemente los defectos de amargor.

La utilización por las bacterias lácticas de los aminoácidos formados en la proteólisis, da lugar finalmente a productos del aroma. La caracterización genética de las enzimas implicadas en el catabolismo de aminoácidos y la sobreexpresión de las mismas, permite la obtención de quesos de bajo contenido en grasa con características de aroma comparables a los de leche entera ó incluso quesos con nuevos perfiles de aroma.

Metabolismo del citrato

Los microorganismos que habitualmente fermentan el citrato son *L. lactis* ssp. *lactis* biovar. *diacetylactis* y *Leuconostoc*. La hidrólisis del citrato por estos microorganismos da lugar a la formación de diacetilo, acetofina, butanodiol y acetaldehído.

La mejora biotecnológica de estas bacterias se ha conseguido estabilizando esta característica en el cromosoma y obteniendo cepas que produzcan diacetilo independientemente del contenido en citrato de la leche de partida. Para ello, se han obtenido mutantes deficientes en actividad lactato dehidrogenasa y/o α -acetolactato decarboxilasa o superproductores de la enzima α -acetolactato sintetasa. El resultado son cepas que producen mantequilla madurada con más aroma.

Producción de bacteriocinas

Las bacterias lácticas producen compuestos antimicrobianos entre los que se encuentran péptidos de bajo peso molecular denominados bacteriocinas. Su principal representante es la nisina que es la bacteriocina mejor caracterizada hasta el momento y la única permitida para su uso en la elaboración de queso procesado ya que inhibe el desarrollo de clostridios butíricos. Se han realizado estudios sobre mejora en las características de solubilidad, difusión y estabilidad de la nisina, obteniéndose hasta treinta variantes de esta

bacteriocina con características mejoradas de estabilidad y solubilidad.

Hasta el momento, la utilización de bacteriocinas ha tenido fundamentalmente un enfoque higiénico-sanitario. En la actualidad se estudia ampliar su utilización al control de la maduración del queso, haciendo uso de la capacidad lítica de algunas bacteriocinas frente a otras bacterias ó su efecto inhibitor frente a determinada microbiota secundaria alterante.

Resistencia a bacteriófagos

La infección de las bacterias lácticas por bacteriófagos y la consecuente reducción en la velocidad de acidificación de los cultivos iniciadores, sigue siendo uno de los principales problemas que se plantean en la industria de productos lácteos fermentados.

Debido a la extraordinaria inestabilidad de los mutantes espontáneos resistentes a la infección por fagos, se recurre en la actualidad a la construcción de cepas resistentes y estables mediante mecanismos de ingeniería genética. La rotación de cepas isogénicas (diferentes sólo en el mecanismo de resistencia a fagos), la combinación de diferentes sistemas de resistencia en una misma cepa ó la inducción de cepas lisogénicas, son estrategias que disminuyen considerablemente las posibilidades de infección de un cultivo por bacteriófagos.

Diseño de nuevos productos

La aplicación de la ingeniería genética a las bacterias lácticas permite la obtención de cepas con características mejoradas ó cepas con nuevas características para el diseño de nuevos productos ó modificación de los existentes para su adaptación a las tendencias de consumo. Ejemplos de ello son los ya citados relativos a la diversificación en la producción de quesos incorporando cultivos iniciadores capaces de producir



Rosa María Agulló

distintos tipos de aroma, la obtención de mantequillas más aromáticas con bacterias superproductoras de diacetilo ó la disponibilidad de yogures menos ácidos utilizando variantes Lac-Prt- de lactobacilos.

Un intento más reciente de **evitar la sobreacidificación de los yogures** ha sido la sobreexpresión heteróloga de alanina en bacterias lácticas para la elaboración de yogures ricos en este aminoácido y con reducido contenido en ácido láctico. En relación con **la mejora de la consistencia de los yogures bajos en grasa**, es de destacar la aplicación de cepas de *S. thermophilus* y *L. bulgaricus* convertidas mediante un proceso biotecnológico en productoras de exopolisacáridos de forma estable.

Expresión de genes heterólogos

El estudio de las regiones genéticas que inician la transcripción y traducción en

bacterias lácticas, ha permitido la construcción de vectores para la expresión de genes homólogos y heterólogos.

Se ha expresado la proquimosina bovina y lisozima de huevo en *L. lactis* utilizando el promotor de la proteinasa de lactococos. El sistema de secreción de proteínas basado en el sistema péptido señal de *L. lactis*, se ha aprovechado para la secreción en lactococos de -lactamasa y la proteinasa neutra de *Bacillus subtilis*. En este último caso, se ha obtenido además una sobreproducción, clonando el gen correspondiente en una variante termolítica de *L. lactis*. El sistema de secreción de la mayoría de las bacteriocinas de bacterias lácticas, diferente del sistema de secreción de proteínas, puede utilizarse también para la secreción de otras bacteriocinas o enzimas de interés.

Vehículos de grado alimentario

Un sistema de grado alimentario es aquel que puede utilizarse en la industria alimentaria. **Las bacterias lácticas poseen una larga tradición de organismos seguros. No obstante, su utilización como organismos modificados genéticamente debe cumplir los requisitos establecidos por la legislación al respecto.**

Por definición, cualquier sistema de grado alimentario ha de ser seguro, bien caracterizado, estable, versátil, con ausencia de marcadores potencialmente tóxicos, con presencia de promotores inducibles de grado alimentario y aplicables para su utilización a escala industrial. El desarrollo de sistemas de grado alimentario incluye vectores de clonación con marcadores de grado alimentario como el gen LacF o los genes de resistencia a bacteriocinas, vectores suicidas de integración en cromosoma y vectores de expresión inducibles por pH, temperatura ó compuestos de grado alimentario como la nisina.

Bacterias lácticas como probióticos. Beneficios en la salud

Considerando el gran interés despertado en el consumidor por alimentos que asocian dieta y salud, las compañías de productos lácteos fermentados han llevado a cabo fundamentalmente durante la última década, el desarrollo e innovación de productos que contienen cultivos probióticos añadidos al yogur y leches fermentadas.

Existe una definición de probióticos aceptada generalmente que los describe como "microorganismos vivos empleados como suplemento alimenticio que ejercen un efecto beneficioso al favorecer el balance y mantenimiento de la microbiota intestinal". Paralelamente al desarrollo de

probióticos se ha estudiado la utilización de otros componentes denominados **prebióticos**, que consisten en ingredientes alimentarios no digeribles que estimulan selectivamente el crecimiento y/o actividad de la microbiota beneficiosa en el colon y que de este modo mejoran su efecto beneficioso para la salud. Ejemplos de ello son los fructo- y galacto-oligosacáridos y la inulina. La combinación de pro- y prebióticos se describe como simbióticos.

En el tracto gastrointestinal existe una compleja comunidad microbiana

(aproximadamente 10^{12} bacterias por gramo del contenido de intestino grueso), donde se han podido identificar varios cientos de especies. Dentro de la microbiota intestinal se pueden encontrar microorganismos con potencial efecto patógeno, especies inocuas y otras que pueden ejercer una posible acción beneficiosa en la salud. Los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* algunas de cuyas cepas tienen características probióticas, están presentes en la microbiota intestinal del hombre y animales. Por otra parte, se han estudiado los efectos beneficiosos de la ingesta de yogur, atribuyéndose también propiedades probióticas a los microorganismos integrantes del mismo.

El efecto beneficioso para la salud más claramente demostrado con el consumo de yogur es una mejoría de los síntomas de intolerancia y malabsorción a la lactosa, diarreas infantiles causadas por rotavirus y trastornos intestinales asociados al consumo continuado de antibióticos u otros tratamientos terapéuticos.

La reducción de trastornos intestinales en individuos intolerantes a la lactosa puede deberse no sólo a un aumento de la actividad lactasa en el intestino, sino también al bajo contenido de lactosa residual presente en el yogur.

La reducción de absorción de colesterol en el intestino asociada a la ingesta de probióticos parece estar relacionada con la capacidad de

estos microorganismos para desconjugar sales biliares por acción de la enzima hidrolasa de sales biliares. Los ácidos biliares desconjugados precipitan en condiciones ácidas y pueden reaccionar con el colesterol, reduciendo así su absorción. También se ha sugerido que las bacterias lácticas pueden asimilar directamente el colesterol.

El efecto beneficioso para la salud más claramente demostrado con el consumo de yogur es una mejoría de los síntomas de intolerancia y malabsorción a la lactosa, diarreas infantiles causadas por rotavirus y trastornos intestinales asociados al consumo continuado de antibióticos u otros tratamientos terapéuticos.

La capacidad de las bacterias probióticas de reducir la mutagenicidad del contenido intestinal pudiera encontrarse asociada a mecanismos de exclusión competitiva con patógenos intestinales como competición por nutrientes y/o producción de compuestos antibacterianos como bacteriocinas, impidiendo la formación de compuestos mutagénicos y carcinogénicos formados por estos patógenos.

Finalmente, se ha descrito que el consumo de bacterias probióticas puede modular la respuesta inmune. Las principales propiedades descritas son aumento de actividad fagocítica por monocitos y macrófagos, aumento de células "killer", incremento en la producción de inmunoglobulinas, interleuquinas y -interferon. También se ha descrito la utilización de bacterias lácticas como portadores vivos de antígenos en vacunas orales.

Aplicaciones de probióticos en productos lácteos

Los principales requisitos que se exigen a las cepas probióticas para su selección y

aplicación en productos lácteos son:

- I) ser preferiblemente de origen humano ya que la capacidad de adhesión y colonización en el tracto intestinal humano parece ser específica,
- II) poseer capacidad para sobrevivir, proliferar y presentar actividad metabólica in situ,
- III) demostrada capacidad para producir efectos beneficiosos en la salud,
- IV) seguridad en su uso clínico y alimentario,
- V) mantener la viabilidad y propiedades beneficiosas durante la fabricación y almacenamiento del producto (10^6 - 10^8 bacterias/g) y
- VI) aporte de cualidades organolépticas deseables en el producto fermentado.

el consumo de bacterias probióticas puede modular la respuesta inmune

Teniendo en cuenta que la mayoría de mecanismos por los que los probióticos ejercen su efecto beneficioso en salud aún han de demostrarse científicamente, el desarrollo de productos que incluyan estos microorganismos se lleva cabo en la actualidad sobre la base de estudios de efecto de la ingesta en poblaciones. No obstante, es necesario conocer las bases científicas y genéticas de las propiedades que se les atribuyen por lo que se abre a la investigación un campo casi inexplorado que se dirige a:

- I) establecer una correlación directa entre genotipo y fenotipo responsable de las características de funcionalidad probiótica,
- II) desarrollar instrumentos de transferencia genética y clonación específicos para estos microorganismos y
- III) modificación genética que mejore las características probióticas ó conduzca al desarrollo de nuevas propiedades de interés en la salud. ■

Aurelio Santisteban Cimarro

Profesor de PFP de la UNED y del I.E.S. Pío Baroja, Madrid.

Estudio comparativo de las opiniones ambientales de profesores ingleses y españoles.

Los profesores enseñan en términos de lo que ellos conocen y de cómo sienten esos conocimientos

Según Buethé (1985), los profesores enseñan en términos de lo que ellos conocen y de cómo sienten esos conocimientos. Asumiendo que la práctica docente pueda pertenecer al mismo esquema afectivo-conativo que cualquier otro comportamiento personal, (Ritz 1977) podríamos aplicar a la interpretación de dicha práctica, los factores que Leclercq (1992), considera que inciden en cualquier comportamiento: el ámbito de lo afectivo, los conocimientos (lo cognitivo), las habilidades (el saber hacer), la autoestima y el contexto.

Centrándonos exclusivamente en un tipo de acción docente dirigido a promover las cuestiones ambientales en el aula, se puede observar que las investigaciones de Sewing (1986), en las que estudiaba los obstáculos que encuentran los profesores para introducir la educación ambiental en sus clases, determinaban que dos de las barreras eran la falta de confianza en sus conocimientos y en sus habilidades. Es decir, dos de los factores señalados por Leclercq eran obstáculos importantes. A nivel de Unión Europea deberían de

plantearse medidas que incidan en los distintos factores implicados en una acción docente promotora de las cuestiones ambientales. Ello no significa iniciar algo totalmente nuevo, de hecho en los Programas de Acción, iniciados en 1973, ha habido líneas de trabajo dirigidas a promover módulos de formación y actuaciones formativas de ámbito europeo. Sin embargo, los diseños formativos no deberían obviar el punto de partida de los profesores ya que, si hay heterogeneidad debería estudiarse el modo de incorporar estas variaciones para conseguir eficacia y evitar desmotivación.

Desde esta perspectiva, emprendimos una investigación con la hipótesis inicial de que los profesores de Enseñanza Secundaria Europea sostienen iguales opiniones ambientales.

Es decir, partimos del supuesto de que como la formación académica es similar y la información de los medios de comunicación social que maneja es semejante, no habrá heterogeneidad atribuible a pertenecer a un país u otro.

Para falsear la hipótesis se compararon las respuestas obtenidas al administrar la misma encuesta a una muestra de población de Profesores de Enseñanza Secundaria ingleses y a una muestra de profesores españoles. En la encuesta se planteaban a los profesores doce cuestiones ambientales importantes. Sobre cada una de ellas, los sujetos debían elegir una de las cuatro afirmaciones que se les presentaban.

En el tratamiento de datos se realizaron análisis descriptivos, con frecuencias relativas en tantos por ciento, y análisis de relaciones entre las respuestas de los profesores ingleses y las de los profesores españoles. En cada una de las doce cuestiones planteadas se desarrollaron el contraste Chi-cuadrado, el contraste de proporciones y los coeficientes de contingencia. Se finalizó con la obtención de rectas de regresión para buscar algún tipo de relación en la distribución de las respuestas de ingleses y españoles. (Gráfico 1).

Como ilustración de las diferencias en las opiniones ambientales entre los profesores de ambos países, especificamos las respuestas obtenidas en las tres últimas cuestiones N^{os} 10, 11 y 12:

- En la cuestión 10 se señalaba que los recursos minerales de la Tierra son limitados, por lo que debemos reducir su consumo y conservarlos reciclándolos. Al respecto, mientras que el 93% de los profesores españoles y un 57% de los ingleses estaban de acuerdo, había un 28% de los ingleses para los que no era una prioridad el conservar los recursos minerales porque se encontrarían las alternativas adecuadas cuando económicamente fueran viables. (Gráfico 2).
- En la cuestión 11, el 87% de los profesores españoles y el 31% de los ingleses se mostraron dispuestos a pagar más por aquellos productos obtenidos del reciclaje de materiales para conservar las materias primas. (Gráfico 3).
- En la cuestión 12, el 97% de los españoles

y el 58% de los ingleses señalaban que la protección del medio natural es un objetivo prioritario, responsabilidad de todos, tanto del gobierno como de cada persona en particular. (Gráfico 4).

El análisis de los resultados obtenidos en cada una de las doce cuestiones nos permite concluir que **las respuestas de los profesores ingleses y españoles son estadísticamente heterogéneas**: Las diferencias son muy significativas, en todos los casos, salvo en la primera que no hay diferencias y en la segunda en las que son escasas.

Los resultados obtenidos con las rectas de regresión nos permiten concluir que **existe una relación de proporcionalidad entre las respuestas de los profesores ingleses y españoles, de tal modo que se puede estimar con bastante certeza las respuestas de los profesores españoles a partir de los ingleses y viceversa.** ■

BIBLIOGRAFÍA

- A) BUETHE, C. (1985): The Status of Indiana Teachers' Environmental Knowledge and Attitude. 35 p. Study was conducted with support from the Indiana State University Research Fund.
- B) GAYFORD, C.G. (1987): Environmental education experiences and attitudes. 2 Vol., Council for Env. Ed. Reading.
- C) GRUNNING, J.E. y STAMM, K.R. (1979): Cognitive Strategies and the Resolution of Environmental Issues: A Second Study; *Jourmahism Quarterly*, 56 (4): 715-26.
- D) LECLERCQ, D. (1992): Les facteurs de production de la conduite en matière de santé. Colloque "Apprendre et vivre la Santé à l'Ecole". Liege, 2-3, avril 1992.
- E) RICHMOND, J.M. y MORGAN, R.F. (1977): A National Survey of the environmental knowledge and attitudes of fifth year pupils in England. The Eric Science, Mathematics and Environmental Clearing House Columbus, Ohio.
- F) RITZ, W. (1977): Involving teachers in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 8 (3): 40-47.
- G) ROKEACH, M. (1973): *The Nature of Human Value*. MacMillan Pub., Co., Inc., New York.
- H) SANTISTEBAN, A. (1994): Los temas transversales, planteamientos metodológicos básicos. *Revista BIO*, N^o 3.
- I) SANTISTEBAN, A. (1997): Los profesores ante el reto de la educación ambiental. Coeditan COB y ETCIAE. Madrid.
- J) SEWING, D. (1986): Barriers to environmental education: Perceptions of elementary teachers in the Palouse-Region of Washington and Idaho. Master's thesis, University of Idaho.

RECTAS DE REGRESIÓN QUE RELACIONA LAS RESPUESTAS DE LOS PROFESORES INGLESES Y ESPAÑOLES

TODAS LAS OPCIONES SIN a Y b DE C_11

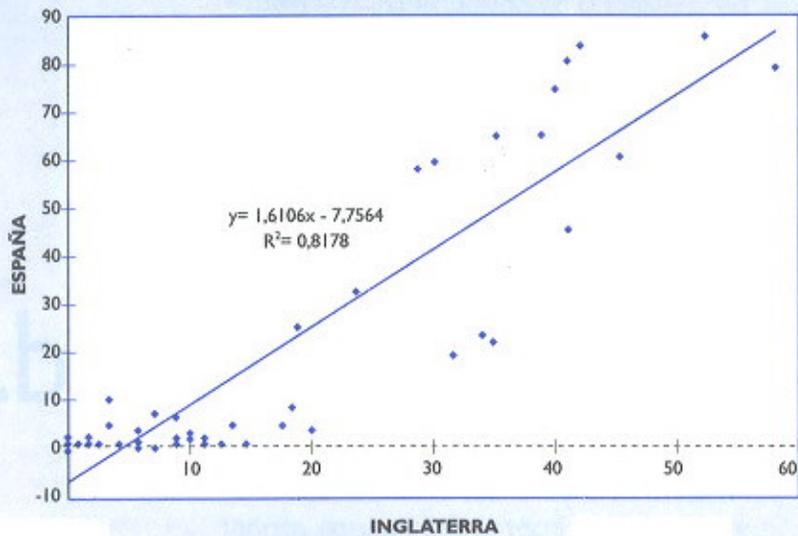
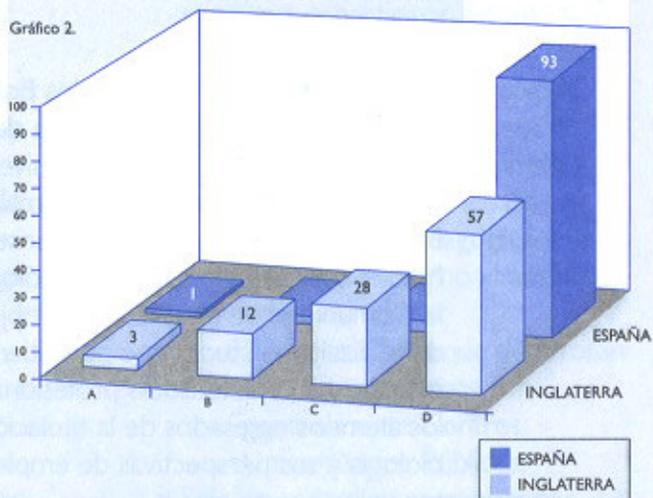


Gráfico 1

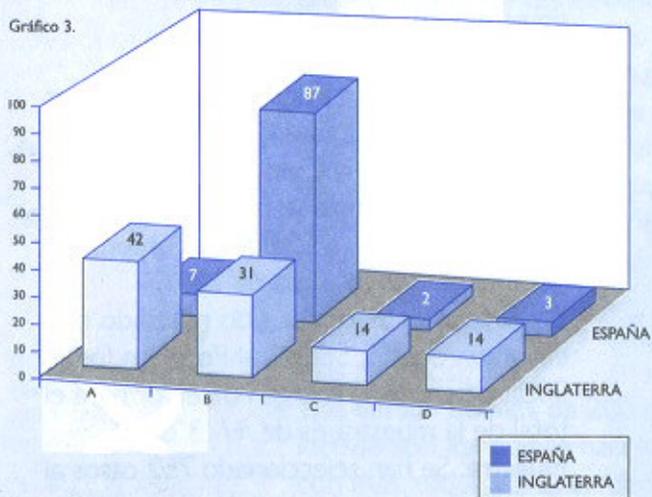
CUESTIÓN 10: Recursos Minerales

Gráfico 2.



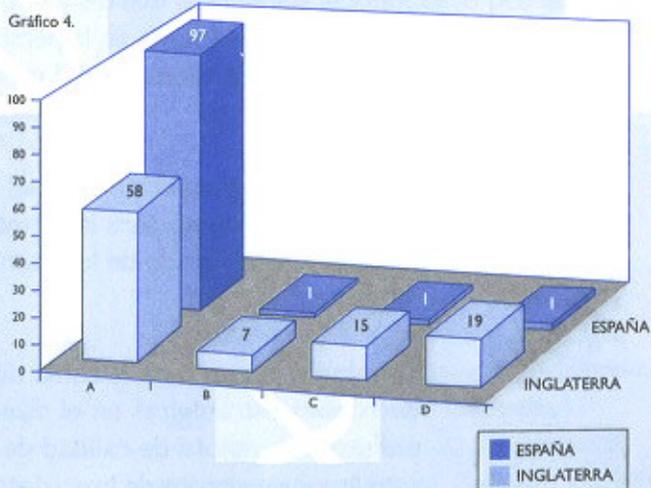
CUESTIÓN 11: Reciclaje

Gráfico 3.



CUESTIÓN 12: Protección del medio natural

Gráfico 4.



Situación de los Licenciados en Biología en la Comunidad de Madrid.

Como ya se ha publicado en los Boletines del COBCM, el 14 de noviembre de 2000 se firmó un convenio entre la Universidad de Alcalá, la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid y el Colegio Oficial de biólogos de la Comunidad de Madrid con el objetivo de realizar un estudio que permitiera conocer las características profesionales de los alumnos egresados de la titulación de biología y sus perspectivas de empleo.

El propio convenio indicaba que el referido estudio tenía como finalidad:

- Conocer los puntos fuertes y débiles de la titulación de biología en la perspectiva de las exigencias actuales del mercado de trabajo.
- Detectar que demanda potencial existe en nuestro entorno para la formación continua de postgrado de los licenciados de dicha titulación.
- Generar criterios para la toma de decisiones estratégicas en el diseño de políticas de mejora de calidad de los estudios universitarios de pre y postgrado.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

El estudio fue dirigido por D. Julián Santamaría Ossorio (Noxa Consulting) a través de una encuesta realizada de acuerdo con los siguientes criterios:

Universo: Los licenciados en los diez últimos años por las Facultades de Biología de las Universidades de la Comunidad de Madrid. El **trabajo de campo** se realizó mediante entrevista telefónica asistida por ordenador durante el mes de junio de 2001.

El **proceso de datos** ha sido realizado con el software SPSS, Statistical Program for Social Sciences. El margen de error para el total de la muestra es de +/- 3'65.

Muestra: Se han seleccionado 752 casos al azar distribuidos entre las tres universidades madrileñas, teniendo en cuenta los graduados en cada una de ellas, en la siguiente proporción, en la que la Universidad de Alcalá aparece ligeramente sobrerrepresentada:

- Un 20% ha estudiado en la Universidad de Alcalá, englobando un total de 151 casos.

- Un 40% ha estudiado en la Universidad Complutense de Madrid, suponiendo 301 casos.
- Otro 40% ha estudiado en la Universidad Autónoma de Madrid, representando 300 casos.

RESULTADOS

Se han agrupado en tres apartados: formación, situación laboral y colegiación.

Formación

La valoración general acerca de la formación recibida durante la licenciatura: formación teórica, conocimientos técnicos aplicados y experiencia práctica, está ligeramente por encima del aprobado. Sin embargo, **la formación teórica es la que más ha satisfecho a los licenciados**, obteniendo un notable.

- Los estudios de Postgrado han sido seguidos por un 90% de los entrevistados**, porcentaje que decrece en la última parte del decenio, especialmente en los cursos relacionados con la Biología.
- Algo menos de la mitad de los licenciados (44%) siguen cursos relacionados con la Biología**, cursos que son desarrollados, sobre todo, por los licenciados de la Universidad Autónoma de Madrid (50%) y los que han seguido planes de estudios más antiguos (52%).
- Los cursos de más de 200 horas lectivas son los que se han seguido con más asiduidad**. Con menor frecuencia los Masters.
 - Dentro de los cursos de más de 200 horas, existe una **preferencia** respecto a los relacionados con **Medio Ambiente**, seguidos por **Alimentación y Nutrición** y las **Ciencias y la Salud** en general.

- Generalmente, las Instituciones que organizan los cursos son las propias Universidades de la Comunidad Autónoma de Madrid, seguidos por los organizados por los Gobiernos Autonómico y Local. Es reseñable **la lealtad de los licenciados respecto a la Universidad en la que han cursado su carrera** a la hora de escoger el Centro en el cual van a ampliar sus estudios.
- Poco menos de la mitad de los entrevistados (44%) han realizado cursos no relacionados con la Biología**. Los licenciados de la Universidad Autónoma de Madrid son los que participan en estos cursos con mayor frecuencia (50%).
 - Generalmente, se escogen cursos relacionados con la **Informática** y los **Idiomas**, seguidos por Cursos de **Adaptación Pedagógica** y los definidos en torno al **ámbito empresarial**.
 - Las Instituciones que desarrollan este tipo de cursos son generalmente Centros Universitarios Públicos.
 - Seis de cada diez entrevistados manifiesta interés por los cursos de Postgrado**, especialmente los más jóvenes y licenciados más recientes, así como los licenciados por la Universidad Autónoma de Madrid. Este interés es explicado por la necesidad de ampliar conocimientos, y de perfeccionamiento profesional.
 - Los **cursos más interesantes** para los entrevistados son **Medio Ambiente, Bioquímica/Biología Molecular, Genética, Microbiología/Parasitología/Virología y Zoología**.
 - Sólo el **5% de los entrevistados han realizado prácticas en empresas**, otorgándoles una muy alta consideración, de 8, en una escala del 1 al 10. ▶

- El **motivo** expuesto con mayor frecuencia por los entrevistados para explicar el porqué de **no haber realizado prácticas es la falta de oferta de la Universidad**, sobre todo entre los licenciados mayores de 30 años, pertenecientes a planes más antiguos y licenciados en promociones anteriores.

Situación laboral

- a. Sólo el **16%** de los entrevistados presentan un **desempleo crónico**, mientras que el resto trabaja o ha trabajado. Situación razonablemente positiva, en la cual se encuentran en peores condiciones los más jóvenes y los licenciados más recientemente.
- b. Los **licenciados en Biología han tardado relativamente poco en encontrar trabajo**. Más de la mitad de aquellos que trabajan o han trabajado encontraron trabajo en menos de un año. En este caso, los más jóvenes y licenciados más recientes presentan mejores condiciones que los mayores de 30 años y licenciados con anterioridad.
- c. No obstante, **las condiciones de los contratos no son tan positivas**, ya que cuentan con trabajo fijo menos de la mitad de los licenciados. Los más jóvenes se encuentran en una situación más sujeta a la eventualidad.
- d. **La mayoría de los licenciados afirman que su sueldo está por debajo de las 240.000 pesetas al mes**, especialmente, en el caso de los jóvenes y licenciados más recientes. Sólo en un 8% de los casos ha contestado que su sueldo es superior o muy superior y en un 15% que es similar a la cifra indicada.

e. **El empleo se consigue, básicamente, por contactos familiares o personales**. Sin embargo, puede observarse que los mayores de 30 años tienden a utilizar el concurso público como medio de inserción en el mercado laboral con cierta frecuencia, mientras que los más jóvenes tienden a utilizar en mayor medida la autocandidatura.

f. No hay mayoritariamente una adecuación entre formación recibida y trabajo desempeñado. **Casi la mitad de los entrevistados reconocen que el trabajo que realizan no es el propio de un biólogo**, el 15% afirma que es una actividad que sólo puede hacer un biólogo y un 38% contesta que es un trabajo que parcialmente puede realizar un biólogo o que también pueden realizar otros profesionales. La utilidad de la formación recibida en la licenciatura para el trabajo concreto que se realiza no alcanza al aprobado en ninguna de sus componentes (Teoría, conocimientos técnicos aplicados y experiencia práctica). Sin embargo, la utilidad de la formación recibida es valorada más positivamente por aquellos licenciados que trabajan en campos profesionales relacionados con la Biología.

Colegiación

Es destacable que **poco más de la décima parte de los entrevistados estaban colegiados**.

- a. Los **motivos** por los que no se habían colegiado eran el que no lo consideraban un **requisito indispensable para el desarrollo de su profesión**, y que la pertenencia a un colegio profesional, que supuestamente no defiende los intereses de la profesión, no representaba una ventaja especial para ellos.
- b. Los **servicios que solicitaban al Colegio Oficial de Biólogos eran una Bolsa de**

trabajo, mayor difusión de información (esta opinión era sobre todo la de los licenciados menores de 30 años y los procedentes de la Universidad Complutense de Madrid), así como la defensa de la carrera de Biología, potenciando su reconocimiento social y evitando la exclusión de convocatorias públicas (esta opinión era especialmente la de los mayores de 30 años y los procedentes de la Universidad de Alcalá). La Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, está **analizando en profundidad** las causas

del bajo nivel de Colegiación, para establecer estrategias que estimulen a los biólogos de Madrid a colegiarse, así como para mejorar los servicios que se ofrecen a los colegiados, en los ámbitos laboral, formativo e informativo.

Respecto al reconocimiento social y defensa de la profesión de Biólogo y su inclusión en convocatorias públicas el COBCM ha hecho notables y reconocidos esfuerzos en los casos en los que los biólogos han sido discriminados, actuando eficazmente ante las instituciones responsables. ■

Acto de presentación del estudio, en el Rectorado de la Universidad Complutense de Madrid. De izquierda a derecha, Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid, Ilmo. Sr. Decano del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, Excmo. Sr. Vicerrector de Relaciones Institucionales de la Comunidad de Madrid, Excmo. Sr. Vicerrector de Centros y Estudios Propios de la Universidad de Alcalá.



Amanda Sierra, Susana Zuluaga y Miguel de Navascués, ganadores del Premio al mejor expediente académico, otorgado por el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid.

La entrega de premios tuvo lugar el 27 de Febrero en la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid

A esta tercera edición del Premio al Mejor Expediente Académico de la Comunidad de Madrid, correspondiente al curso 2000-01, se presentaron diez expedientes académicos procedentes de las tres universidades públicas de Madrid: cuatro de la Universidad Complutense, tres de la Universidad Autónoma y tres de la Universidad de Alcalá.

Los diez expedientes presentados eran excelentes, sin embargo el fallo del Jurado fue relativamente fácil, pues los expedientes de los tres ganadores destacaban en puntuación sobre el resto de los expedientes presentados, siendo Amanda Sierra la ganadora del primer premio. Aunque en la convocatoria sólo se mencionaban dos premios, el Jurado decidió otorgar dos segundos premios ya que los expedientes de Susana Zuluaga y Miguel de Navascués sólo se diferenciaban en una centésima.

Amanda Sierra Saavedra, ha estudiado en la Facultad de Biología de la Universidad

Complutense de Madrid. Amanda ha obtenido **29 Matrículas de Honor, 10 Sobresalientes y 2 Notables de un total de 41 asignaturas. Su puntuación final ha sido de 3.74 puntos.** Desde 3º de carrera ha trabajado en el Instituto Cajal en colaboración con el Departamento de Biología Celular de la Facultad de Biología de la UCM. En 1998 obtuvo una beca de Incorporación de Técnicos a Equipos de Investigación de la Comunidad de Madrid de la que ha disfrutado hasta finales del 2001.

Actualmente está realizando su tesis doctoral sobre Neuroprotección por neuroesteroides y ha obtenido una beca del FIS de una duración de 4 años, bajo la dirección de D. Luis Miguel García segura (CSIC) y de D. Iñigo Azcoitia (UCM).

Susana Zuluaga Rodríguez, ha estudiado en la Universidad Complutense de Madrid. Susana ha obtenido **25 Matrículas de Honor, 18 Sobresalientes, 3 Notables y 1 aprobado, de un total de 47 asignaturas. Su puntuación final ha sido de 3,56 puntos.**



Amanda Sierra

Desde el 4º curso de carrera ha estado trabajando en el departamento de Bioquímica y Biología Molecular I y disfrutó durante un año de una beca de colaboración del Ministerio de Educación. Actualmente trabaja en el departamento de Biología y Bioquímica de la Facultad de Farmacia, y está preparando su tesis doctoral sobre una línea celular de cardiomiocitos knock-out para una proteína denominada P-38 mapkinasa. Desde Enero de 2001 disfruta de una beca de Formación del Profesorado Universitario del Ministerio de Educación.

Miguel de Navascués Melero, ha estudiado en la Universidad Autónoma de Madrid, habiendo obtenido **13 Matrículas de**

Honor, 5 sobresalientes y 4 Notables, de un total de 20 asignaturas con una puntuación final de 3,55 puntos.

Miguel trabajó durante los cursos 3º y 4º en el Laboratorio de Biología de la Universidad Autónoma, con Vicente Macimpaka y Francisco Lara, en el mantenimiento del herbario e identificación de muestras.

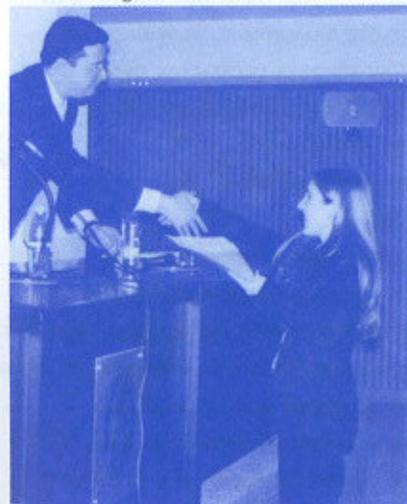
El 5º curso de carrera obtuvo una beca Erasmus de la UEA y estuvo trabajando con Kamal Ibrahim en un proyecto de la langosta del desierto (*Schistocerca gregaria*), con simulaciones por ordenador de los efectos de la estructura genética de las poblaciones debido a la dinámica de plagas de la especie.

Actualmente está haciendo el doctorado en la Universidad de East Anglia (UEA) en Norwich (Inglaterra) con un proyecto de genética de poblaciones del pino canario (*Pinus canariensis*), con Brent Emerson, con una beca de la UEA.

La entrega de premios se efectuó a continuación del acto de clausura de la Jornada sobre Bases de Datos de ADN.

Los premios fueron entregados por el Ilmo. Sr. Decano del COBCM, D. Aurelio Santisteban Cimarro y por el Dr. D. Carlos García de la Vega, Director del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid.

Susana Zuluaga



Hermano de Miguel de Navascués



El primer premio de 100.000.-ptas (601,01 euros) fue recogido por la ganadora, Amanda Sierra. El segundo premio de 50.000 ptas. (300,51 euros) fue recogido por la ganadora del mismo, Susana Zuluaga. El otro segundo premio fue recogido por el hermano del ganador Miguel de Navascués, por encontrarse éste trabajando en el Reino Unido.

El Decano felicitó a los ganadores y a sus familiares, y recordó que el COBCM, había ofrecido la colegiación gratuita durante un año a todos los licenciados que habían presentado su expediente al concurso. ■

Por tercer año consecutivo ha tenido lugar, durante los días 8, 9 y 10 del mes de Marzo, la convocatoria de la III Feria Madrid por la Ciencia, que forma parte del Programa de Cultura Científica y Participación Ciudadana coordinado desde la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid

Lo que pretende este tipo de iniciativas queda reflejado con gran claridad en el programa informativo editado para esta III edición de la Feria de la Ciencia:

“¡Conocer! ¡Saber! ¡Interesarse por la Ciencia! Un reto que afrontar; una necesidad que cubrir. Sí, una necesidad a la que nos obliga el ser habitantes de un mundo donde la ciencia y sus aplicaciones desempeñan un evidente protagonismo. Hoy, más que nunca, debemos disponer de información básica sobre la múltiple y variada presencia de la ciencia en nuestro entorno, para que contribuya al bienestar y a la mejora de la calidad de vida.”

En este programa también se recogen los objetivos de divulgación y promoción de la cultura científica que han sido la pauta de trabajo desde la primera edición de esta Feria:

- Difundir la cultura científica y la investigación actual mediante una acción festiva y motivadora abierta a todos los ciudadanos.
- Comunicar la ciencia que se realiza en los centros docentes e institutos de investigación a través de sus actores principales.
- Estimular el interés y la curiosidad por la ciencia mediante la observación, la experimentación y el análisis.
- Mostrar cómo la ciencia influye en el desarrollo económico a través de la innovación tecnológica.

En definitiva:

Acercar la ciencia a las personas para que la perciban como algo propio.

La Feria Madrid por la Ciencia, desde su primera edición, ha girado en torno a la

LA III FERIA DE LA CIENCIA EN NÚMEROS

La importancia de este tipo de eventos queda reflejada en la cantidad de personas e instituciones que se han movilizado, y en la respuesta dada por el público asistente.

Es verdad que los números son algo frío, y no reflejan la ilusión y el trabajo de todos los que hemos participado para que la III Feria de la Ciencia haya llegado a buen puerto;

sin embargo, dan una idea de lo que la misma ha supuesto, y por eso ahí quedan recogidos:

- 57 centros educativos participantes, desde primaria a Bachillerato, que han movilizado a unos 2000 “jóvenes profesores”.
- 17 centros de investigación
- 8 universidades
- 9 museos y centros de difusión científica
- 5 Consejerías de la Comunidad de Madrid y, además, otros organismos municipales, regionales y estatales junto con numerosas entidades privadas.
- Para terminar, se estima que los visitantes hayan llegado, e incluso sobrepasado, a las 50.000 personas que ya se interesaron por la II Feria.

M^a Teresa Ibáñez Horcajo

I.E.S. Senda galiana, Torres de la Alameda, Madrid

La Biología y la III Feria de la Ciencia.

ciencia de los alumnos, la que se hace en el aula. Los estudiantes, los "jóvenes profesores" de la Feria, son los principales protagonistas, junto con ese profesorado que ha sabido fomentar su interés por la ciencia. Tal es el entusiasmo de estos jóvenes que, además del tiempo que han dedicado a la preparación de las actividades y experiencias que van a mostrar en la Feria, durante tres días disfrutan compartiendo con otros sus conocimientos. Como muestra del trabajo de estos estudiantes, recojo las palabras de un profesor, que visitó la Feria de la Ciencia como público:

"Es increíble cómo explicaban los alumnos sus actividades y cómo, cuando llegaba tu turno, te lo volvían a contar con la misma ilusión que tenían con el primer visitante, a pesar de que llevaban varias horas trabajando en el stand"

Yo, personalmente, como profesora responsable de uno de los stand, me quedo con la imagen de unos "jóvenes profesores" capaces de ir adaptándose a un público que iba desde los 5 años a los 80 (por poner unas edades porque había gente más menuda y quizá algunos más grandes).

Centrando nuestra atención en los stands correspondientes a centros escolares, una de las propuestas novedosas de este año, a la hora de organizar los espacios de la Feria, ha sido no dividirlo por niveles y por

III FERIA
madrid por la
ciencia
madriod

Ven y verás

8, 9 y 10 de MARZO. RECINTOS FERIALES JUAN CARLOS I
IFEMA, MADRID. PABELLÓN 8. De 10 a 20 horas.
ENTRADA GRATUITA

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Dirección General de Investigación

disciplinas científicas, lo que reflejaba un visión muy clásica de la Ciencia. De esta forma, la Biología, Geología, Física, Química y Matemáticas compartían espacios dentro de bloques temáticos como: "Luz y Color", "Ciberciencia y Tecnología", "Los niños y la Ciencia", "Nuestro planeta y el Espacio", "Salud", "Detectives de la Ciencia", "Historia de la Ciencia", y "Juegos de la Ciencia". Al igual que en la edición anterior, los museos presentaban sus stands con la colaboración de centros educativos, que aportaban sus alumnos y su vitalidad.

LA PRESENCIA DE LA BIOLOGÍA EN LA III FERIA DE LA CIENCIA

De forma global, la Biología ha estado representada este año en un 20% de las propuestas presentadas por los distintos centros escolares. En cuanto a universidades, la mitad de ellas han presentado actividades de Biología. Además, no hay que olvidar a los museos y centros de investigación relacionados con esta disciplina.

En cuanto a contenidos, este año, la **Genética ha sido la estrella con propuestas como: "De tal palo tal astilla", "Genes en acción", "Asómate a los cromosomas" y "El banco de ADN animal"**, ésta última actividad promovida por el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Además, desde los centros de investigación y las universidades, también se han trabajado estos temas: Extracción de ADN en el Centro Nacional de Biotecnología; Estudio de animales y plantas modificados genéticamente en el Centro de Investigaciones Biológicas; Tecnología del ADN y Terapia génica en la Universidad Autónoma de Madrid; y Los Ácidos Nucleicos y el origen de la vida en el Centro de Astrobiología.

Los conocimientos sobre la Genética desde lo más clásico, como la herencia de caracteres de padres a hijos, hasta lo más novedoso, como las técnicas de ingeniería genética, estaban recogidos en esta III Feria. Es de destacar que, en ediciones anteriores, la Genética aparecía asociada a los centros de investigación y, sólo un centro educativo, el IES El Carrascal (Arganda del Rey), presentó una actividad en la I Feria, "¿Quién es el padre del bebé?", en la que se hacía un juego de simulación sobre la técnica empleada en la realización de un diagnóstico genético.

Esta explosión de actividades relacionadas con la Genética es un fiel reflejo de las repercusiones que los avances científicos y técnicos en este

campo tienen en nuestra Sociedad. El siglo XXI ha entrado de la mano del desciframiento del genoma humano, o el "libro de la vida" como se le ha llamado, de la terapia génica, de los seres vivos transgénicos, de los biochips, y otras tantas aplicaciones de la biotecnología genética. Así que no es de extrañar que éste sea un tema de gran interés para el público y que haya estado ampliamente representado en la Feria.

Otras actividades de Biología se han centrado en temas como:

- Salud, tema siempre presente en las ferias anteriores por su gran importancia, ("Objetivo: Nutrición" y "La salud también se mide"), y que, de forma muy interdisciplinar, también se ha propuesto desde ámbitos como la educación física ("Deporcencia") y la química ("A vueltas con el alcohol"). A esto hay que añadir el stand del Instituto de Salud Carlos III.
- Las plantas y sus pigmentos ("Los colores de las plantas", "Jugando con plantas", y con la participación del Real Jardín Botánico "De los taninos al añil").
- Educación ambiental ("Contaminas y no nos enteramos", y un taller de plantas y cestería de la Universidad de Alcalá). También se han hecho otras propuestas dirigidas más al reciclaje de materiales ("Retoma tu papel" y "No son basuras, sí materias primas")
- Es de destacar la actividad "Aventuras de una fábrica de miel" porque los "jóvenes profesores" eran realmente muy jóvenes, y ellos, junto con sus profesoras, nos mostraron un trabajo de investigación sobre las abejas muy conciencioso.

Para más información:

- I Feria Madrid por la Ciencia 2000. Recopilación de experiencias presentadas por los centros educativos. Ediciones SM y Comunidad de Madrid, 2000, 111 pp.
- II Feria Madrid por la Ciencia 2001. Ediciones SM y Comunidad de Madrid, 2002, 221 pp.
- III Feria de la Ciencia 2002. (Pendiente de publicar)
- www.madridporlaciencia.org



Teresa Ibáñez Orcajo, autora de este artículo, con sus alumnos.

1952 - 2002. 50 Aniversario de los Estudios de BIOLOGÍA en ESPAÑA

La Conferencia española de Decanos de Biología CEDB, ha programado a lo largo de este año 2002 una serie de actividades, para conmemorar el 50 aniversario de la creación de la licenciatura en Biología en la universidad española. Con este motivo se han organizado una serie de actos científicos, culturales y académicos que van a tener lugar en la Universidad de Córdoba, durante los días 29 y 30 de Abril de 2002, actos cuya Presidencia de Honor ostenta S.A.R. el Príncipe de Asturias.

La conmemoración incluye una Muestra de carácter histórico en la que las 26 Universidades participantes, exponen la evolución de la titulación con posters, maquetas y material didáctico. Se prevé también la participación de los Colegios Oficiales de Biólogos de las Comunidades Autónomas en esta Muestra, que va a tener carácter itinerante y podrá ser visitada a lo largo del año 2002 en otras universidades. Los Colegios Oficiales de Biólogos pueden mostrar sus actividades, publicaciones, estructura organizativa, y todo aquello que pueda resultar de interés para el visitante deseoso de conocer la situación actual de la biología española. También se han convocado un concurso de Fotografía, sobre temas relacionados con *Vida vegetal*, *Vida animal* y *Conservación ambiental* y otro de Relato Corto relacionado con la Biología.

La entrega de premios se va a realizar el día 29 de Abril, en el Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba.

Instituto de Salud Carlos III

El 25 de Septiembre de 2001 se aprobó que nuestro equipo jurídico interpusiera recurso contencioso administrativo contra el concurso específico para la provisión de puestos de trabajo en el Instituto de Salud Carlos III (Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo del 31 de julio de 2001).

Profesores Interinos de Tecnología

En la convocatoria de plazas de profesores interinos de Tecnología, por parte de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, publicada en el BOCAM nº 65 de 18 de marzo de 2002, se ha satisfecho la solicitud realizada en 1999 por los Decanos del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid y del Colegio Oficial de Geólogos, ante el Consejero de Educación, para que Biólogos y Geólogos pudieran acceder a dichas plazas.

Adhesión del COBCM al acuerdo para el Plan de Calidad Integral de los Servicios Sanitarios de la Comunidad de Madrid

En el mismo participan diversos sindicatos, asociaciones y colegios profesionales del sector sanitario.

La Consejería de Sanidad ha convocado al COBCM a diversas reuniones para operativizar este acuerdo. En la reunión celebrada el pasado 6 de marzo, se organizaron tres grupos de trabajo:

- Ciudadano, coordinado por el Ilmo. Sr. D. Fidel Illana Robles, Director General de Aseguramiento y Atención al Paciente.
- Profesionales, coordinado por la Ilma. Sra. Dña Carmen Navarro Fernández, Directora General de Regimen Económico, Infraestructuras y Recursos Humanos.
- Infraestructuras, coordinado por el Ilmo. Sr. D. Jesús Galván Romo, Director General de Planificación Sanitaria.

El COBCM estuvo presente en los dos primeros grupos, representado respectivamente por D. Angel Fernández Ipar, Vocal de Sanidad de la Junta de Gobierno y D. Aurelio Santisteban Cimarro, Decano del COBCM.

El Subdirector General de Construcción del Ministerio de Fomento recibe al Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid.

El 19 de diciembre de 2001, el Subdirector General de Construcción del Ministerio de Fomento, Ilmo. Sr. D. Carlos Centeno Ferruelo, recibió una delegación del COBCM, formada por el Decano, Ilmo. Sr. D. Aurelio Santisteban Cimarro, el Vicedecano y responsable de la Comisión Sectorial de Medio Ambiente, Sr. D. Pedro Miguel Gascón Vera y D. Rubén Álvarez Llovera, experto en gestión ambiental y miembro de la Comisión Sectorial de Medio Ambiente.

El objetivo de esta reunión fue eliminar la discriminación de que eran objeto los biólogos en el documento "Manual para la redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras" elaborado por el Ministerio de Fomento.

En esta reunión, los representantes del COBCM hicieron entrega al Subdirector General de dos documentos, uno relativo a los problemas profesionales que afectan a los biólogos que trabajan en el ámbito del medio ambiente y otro en el que se analizaba el mencionado manual elaborado por el Ministerio.

D. Carlos Centeno, se mostró muy sensible por la discriminación de los biólogos, comprometiéndose a resolver urgentemente dicha discriminación. Concretamente, se modificará el párrafo recogido en el apartado 2.4. "Equipo de trabajo", del citado manual en el que se dice "debe ser un ingeniero de alguna rama especializada en materia medio ambiental y con experiencia en este tipo de trabajos"; siendo la redacción propuesta por el COBCM para este párrafo "debe ser un profesional competente en materia ambiental y con experiencia en este tipo de trabajos".

Dicha reunión fue muy positiva para nuestra profesión por la receptividad que manifestó el Subdirector General de Construcción respecto a la competencia profesional de los biólogos en los análisis de impacto ambiental.

Jornadas en las Universidades

El pasado 27 de Febrero tuvo lugar con gran éxito de asistentes la primera jornada sobre "Bases de datos de ADN: estado actual y marco legal", tuvo lugar con gran éxito de asistentes y elevado nivel científico.

La segunda jornada, titulada "Nuevos horizontes para el trabajo de los biólogos", tendrá lugar el próximo jueves 18 de abril y esperamos que el resultado sea tan positivo como el que obtuvo la primera.

La tercera jornada y última prevista en este primer semestre del año, tendrá lugar el próximo martes 7 de mayo, titulada "Bioinformática, Cerebro, Genoma y Ecosistemas"

Os recordamos que la finalidad de estas jornadas, organizadas por la profesora Da. Dolores Marrodán, estriba en tratar temas vanguardistas



y polémicos en el ámbito científico, social y laboral de la biología, creando un foro de debate para investigadores y expertos y dando cabida a la vez a los futuros profesionales de la Biología.

Nuevo currículo de Educación Secundaria Obligatoria.

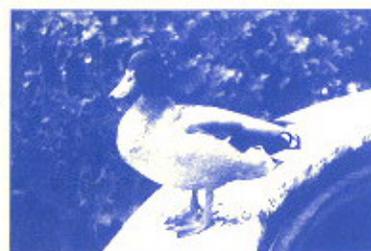
En el B.O.C.M. del martes 12 de febrero de 2002 aparece publicado el Decreto 34/2002, de 7 de febrero, por el que se aprueba el currículo de las áreas de conocimiento y materias obligatorias y opcionales de la Educación Secundaria Obligatoria para la Comunidad de Madrid.

En el nuevo currículo han sido consideradas las propuestas que se le hicieron al Director General de Ordenación Académica, Ilmo. Sr. D. José M^a de Ramón Bas, durante el Primer Congreso de Biólogos de la Comunidad de Madrid, respecto a la introducción de un bloque temático en segundo de ESO sobre Conservación de la Naturaleza en nuestra Comunidad y respecto al bloque que aparece en todos los cursos sobre Técnicas de Trabajo.

Estudio didáctico de los espacios naturales de la Comunidad de Madrid

La Comisión de Enseñanza del COBCM, ha organizado este grupo de trabajo, que está en trámites de reconocimiento por la Consejería de Educación con un total de 60 horas, con el objetivo de elaborar un material curricular denominado "Informe sobre los espacios Naturales de la Comunidad de Madrid desde el punto de vista didáctico", ya que en el nuevo currículo aparece un bloque temático en segundo de ESO sobre este tema y además se podría elaborar una optativa sobre el mismo.

La última reunión tuvo lugar el día 3 de Abril.



Convenio con AMED

El 17 de Octubre el COBCM firmó un Convenio Marco con AMED (Asociación Madrileña de Empresas de Desinfección) en un acto público que tuvo lugar en la sala

PBA de la CEOE, sita en Diego de León 50, estando presentes el presidente de AMED y el Decano del COBCM, D. Aurelio Santisteban Cimarro, y diferentes medios de comunicación como prensa y radio.

Ley de Sanidad

El Martes 5 de Marzo de 2002, se publicó en el BOE la LEY 12/2001, de 21 de diciembre, de Ordenación Sanitaria de la Comunidad de Madrid, de gran interés para todos los ciudadanos de nuestra comunidad autónoma.

Entre los Títulos de esta Ley que pueden ser de interés para los Biólogos cabe destacar:

- El Título I, según el acuerdo anteriormente citado de Adhesión del COBCM al Plan de Calidad Integral de los Servicios Sanitarios de la Comunidad de Madrid.
- El Título II, capítulo IV, en lo que se refiere a la Salud Laboral.
- El Título X, que se refiere específicamente a la "Formación e Investigación Sanitaria" y a la creación de la "Agencia de Formación, Investigación y Estudios Sanitarios de la Comunidad de Madrid".

El COBCM hará un seguimiento a través del Director General de Sanidad de la Comunidad de Madrid, para defender en todos los casos la importancia profesional de los biólogos en el ámbito sanitario y en especial en la nueva Agencia de Formación, Investigación y Estudios Sanitarios".

Elecciones en la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid

El día 21 de marzo de 2002 se convocaron elecciones para elegir nueva Junta Directiva de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, de la que el COBCM es miembro reciente.

Dichas elecciones se celebraron, de acuerdo a sus estatutos, en el seno de la Junta Plenaria Extraordinaria, en la sede de la secretaría de la Unión. El resultado de las mismas fue el siguiente:

Presidente, D. Luis Martí Mingarro, Decano del Ilustre Colegio de Abogados de Madrid.

Vicepresidente I, D. Enrique Mota Romera, Decano Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas.

Vicepresidente 2, Dña. Juliana Fariña González, Presidenta del Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Madrid.

Secretario, D. Leocadio León Crespo, Presidente del Colegio de Veterinarios de Madrid.

Vicesecretario, D. Fernando Chacón Fuertes, Decano Presidente del Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid.

Tesorero, D. Edelmiro Rúa Álvarez, Decano demarcación de Madrid del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Contador, D. Ángel José López Uría, Presidente del Ilustre Colegio Central de Titulados Mercantiles y Empresariales.

Vocal, D. Jesús Blas Rodríguez Rodríguez, Decano del Colegio Oficial de Delineantes y Diseñadores Técnicos de la Comunidad de Madrid.

Vocal, D. Javier Cobián Alonso, Decano Presidente del Colegio Oficial de Decoradores de Madrid.

Vocal, D. Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo, Presidente del Ilustre Colegio Oficial de Físicos.

Agenda de Actividades del COBCM

COMISIÓN SECTORIAL DE ENSEÑANZA

Cursos:

- Los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana.
- Recursos ambientales de la Comunidad de Madrid: la sierra. Mayo 2002
- Grupo de trabajo: Espacios naturales de la Comunidad de Madrid.
- La preparación de la visita escolar al Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Biología marina y Geología del Cabo de Gata
- Los dinosaurios de Teruel.
- Recursos ambientales de la Comunidad de Madrid: la cuenca fluvial.
- Actualización científica y didáctica en Ciencias Ambientales.
- Parques naturales: biodiversidad y conservación de especies amenazadas
- Genómica y proteómica.

Otras actividades:

- Preparación del III Simposio sobre la Enseñanza de las Ciencias Experimentales.
- Convenio con el Departamento Interuniversitario de Ecología

Olimpiada de Biología

Ante las noticias aparecidas en prensa sobre los niveles de conocimiento en Ciencias de nuestro alumnado, con relación a los de otros países, hemos comenzado la organización de una Olimpiada de Biología para alumnos de

COMISION SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE

- Jornadas sobre Biotecnología y Agricultura
- Jornadas sobre Parques Naturales

COMISION SECTORIAL DE SANIDAD

- Curso de Especialización en agentes biológicos de interés en Higiene Industrial
- Jornada Técnica sobre Bioterrorismo
- Grupo de Biotecnología
- Grupo de Riesgos Laborales
- Grupo de Higiene Ambiental y Control de Plagas

COMISION SECTORIAL DE UNIVERSIDADES

- Jornadas sobre biología y ejercicio profesional
- Aplicaciones de la Bioinformática: Bioinformática, Cerebro, Genoma y Ecosistemas. Martes 7 de Mayo de 2002.
- Las Bioempresas: Nuevos Horizontes para el trabajo de los Biólogos.
- Los recursos genéticos
- Nuevas tecnologías en química biológica
- La gestión de las reservas naturales
- Ritos funerarios, momificación y rituales de muerte en América.

ESO y Bachillerato para el próximo curso 2002-03. Necesitamos la colaboración del mayor número posible de profesores, ya que inicialmente es para toda la Comunidad de Madrid. El responsable del COBCM para la Olimpiada es D. Andrés García Ruiz, vocal de la Junta de Gobierno.

TALLER PRÁCTICO DE FOTOGRAFÍA DE NATURALEZA

Taller de 5 días en el PUENTE de MAYO, para aficionados a la fotografía de naturaleza de cualquier edad, que quieran mejorar su técnica y conocimiento fotográficos sobre la naturaleza. Asesorados en todo momento por dos profesionales, que responderán a todas tus dudas en diferentes situaciones prácticas.

Lugar y fechas: Parque Natural de Monfragüe (Cáceres) y otros espacios naturales cercanos;
1 al 5 de Mayo de 2002.

Objetivos:

- Entender el funcionamiento completo de vuestra cámara fotográfica
- Ampliar las bases teóricas y técnicas para fotografiar los aspectos más interesantes de la fauna, flora y los paisajes del entorno natural elegido
- Extender vuestra visión estética y compositiva, a la vez que adquirir la experiencia necesaria para diversas situaciones.

Importe:

MATRÍCULA + ALOJAMIENTO P.C. en el albergue La Dehesa (Torrejón el Rubio)
1. Socios AEFONA y colegiados del COBCM: 320 €
2. No Socios: 355 €
Adelanto para reservar plaza: 90 Días.

Nº de plazas: Máximo 15 personas por profesor y mínimo 5 personas por profesor (2 profesores).

Plazo de inscripción: Hasta el 21 de Abril

Material:

- Llevar equipo fotográfico propio: cámara y trípode si es posible.
- Carretes, aunque se pondrán a disposición de los alumnos rollos de película diapositiva Fuji Velvia y Provia (1.000 pts/unidad)

Para inscribirse enviad copia de la transferencia bancaria (donde figure el nombre de la persona inscrita y el curso al que se quiere asistir) a favor de Juan M^º Sánchez Peral (Travesía de Navacerrada 2, 3º F. Torrejón de Ardoz, 28850 Madrid). Número de cuenta corriente: 2100 / 1808 / 38 / 0100293113 de LA CAIXA.

Reserva de plazas e información:

Teléfono: 91 656 53 39
Móviles: 629.15.07.65 / 649.697.357
Email: wild@arrakis.es / jdelopeweb@jazzfree.com
Web: <http://www.terra.es/personal/jdelope>

Cartas al Director

Cartas al Director

En esta sección brindamos la oportunidad a los colegiados, de publicar sus cartas manifestando sus opiniones sobre temas de ámbito profesional que puedan ser de interés para los lectores de esta revista. El equipo de redacción se reserva el derecho de no publicar aquellas cartas que por su contenido o forma resulte ofensivo contra personas o instituciones. La longitud máxima debe ser de una página DIN-A4. Las cartas se pueden enviar en soporte informático, por correo, por fax o por e-mail, indicando el nombre y el número de colegiado, al Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid. Pza. de Chamberí, 9 - 28010 Madrid e-mail: cob.madrid@mad.servicom.es

PRÓXIMO NÚMERO

Antes de las vacaciones de verano se publicará el nº 2 de la revista Biólogos.

En ella encontrareis artículos tales como:

- Análisis de ADN en criminalística y paternidad, por Lourdes Prieto Solla
- Los miriápodos como bioindicadores de ecosistemas edáficos sostenibles, por Andrés García Ruiz.
- Educación ambiental: entre la técnica y los sentimientos, por Elda Carmona.
- Resultados de la actividad "Los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana", por Dolores Ramírez Mittelbrun. Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Producción Biotecnológica de aditivos y enzimas de uso alimentario, por Ramón González.

Aquellos colegiados que quieran publicar un artículo en próximos números, deberán escribirlo en programa Word, tipo de letra Univers, cuerpo 10, ocupando de 2 a 6 páginas, (fotos y gráficos incluidos). Las fotos y gráficos deberán adjuntarse en formato Tiff o JPG. Estos deberán ser enviados por correo en soporte informático al Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, Pza. de Chamberí, 9 - 28010 Madrid o bien por e-mail: cob.madrid@mad.servicom.es, indicando "Para la revista Biólogos". Los interesados deberán indicar su nombre, nº de colegiado y dirección electrónica. El equipo de redacción de la revista se reserva el derecho de seleccionar aquellos artículos que considere de mayor interés para los lectores o de mayor rigor científico.

Teléfono de consulta: 91 447 63 75
Fax: 91 446 88 38

Librería especializada en cartografía

Mapas



**Guías de viajes, literatura.
Naturaleza y multiaventura.
Brújulas, altímetros,...**

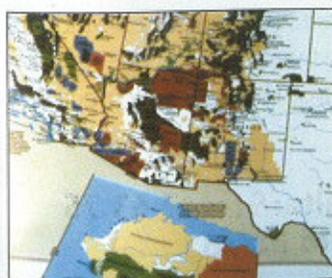
Fernández de los Ríos, 95 - 28015 MADRID

Tf.: 91 549 31 07 - Fax: 91 544 81 50

E-mail: mapasperseo@retemail.es

www.mapasperseo.com

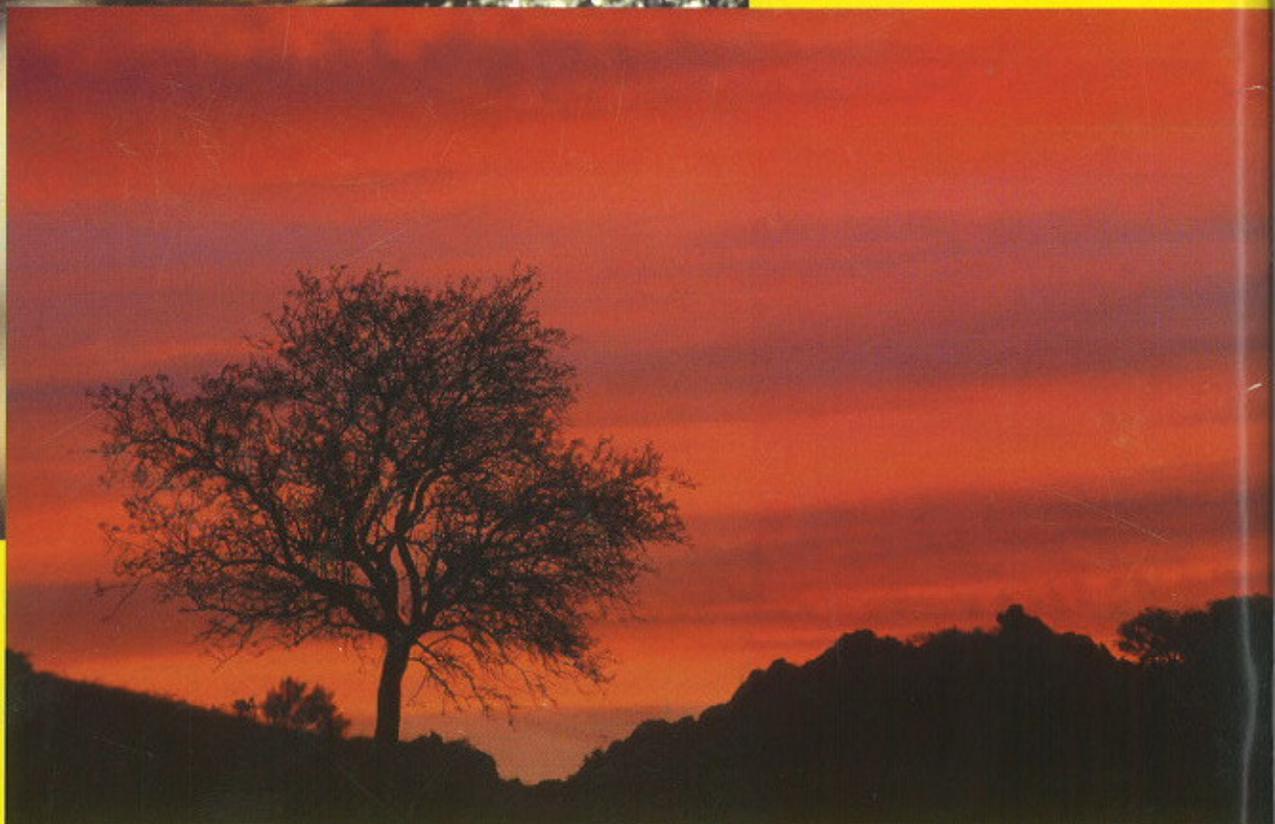
10%
de descuento a los BIÓLOGOS
presentando
el carnet de colegiado





TALLERES DE
FOTOGRAFÍA DE
NATURALEZA

*Juan M^a Sánchez Peral
José Luis de Lope*



Reserva de plazas e información:

Teléfono: 91 656 53 39

Móviles: 629.15.07.65 / 649.697.357

Email: wild@arrakis.es / jdelopeweb@jazzfree.com

www.terra.es/personal/jdelope