

# Ambio ciencias

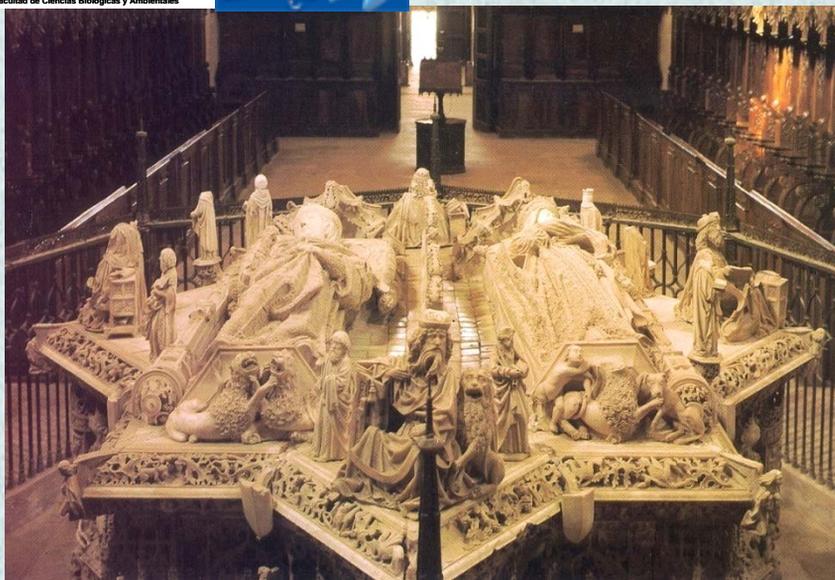
REVISTA DE DIVULGACIÓN



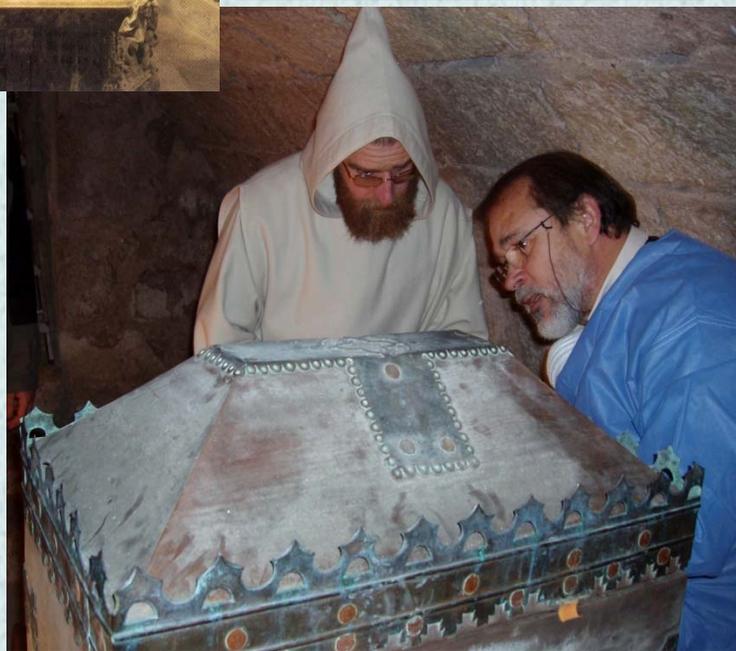
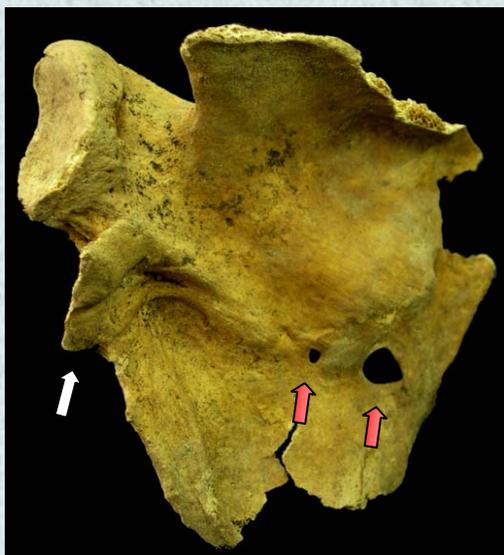
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES. UNIVERSIDAD DE LEÓN

40 aniversario  
Estudios de Biología  
Universidad de León  
Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales

EXPO ZARAGOZA 2008



REVISTA nº 2 / Junio 2008



Fotos: L. Caro y M. E. Fernández

★ 1968 ★



★ 2008 ★

### Comité Editorial

José Luis Acebes Arranz	Profesor Titular del Área de Fisiología Vegetal
Ana Alonso Simón	Personal Investigador en Formación del Área de Fisiología Vegetal
Juan Ramón Álvarez Bautista	Catedrático de Universidad del Área de Lógica y Filosofía de la Ciencia
Gemma Ansola González	Vicedecana de la Facultad de CC. Biológicas y Ambientales
Antonio Encina García	Profesor Ayudante Doctor del Área de Fisiología Vegetal
Penélope García Angulo	Profesor Ayudante del Área de Fisiología Vegetal
Estanislao Luis Calabuig	Catedrático de Universidad del Área de Ecología
Francisco Javier Rúa Aller	Profesor Titular del Área de Bioquímica y Biología Molecular

**Edita:** Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales de la Universidad de León.

**Imprime:** Secretariado de Publicaciones. Servicio de Imprenta de la Universidad de León.

**ISSN:** 1988-3021

**Dep. Legal:** LE-903-07



Universidad de León



Facultad de Ciencias  
Biológicas y Ambientales



**En portada:**

El equipo de investigación del Dr. Luis Caro ha sido el encargado de llevar a cabo los estudios antropológicos de los restos óseos de Juan II de Castilla, de Isabel de Portugal y de su hijo Alfonso, enterrados en la Cartuja de Miraflores de Burgos. Las fotografías muestran un momento de la extracción de los huesos y detalles de los mismos (ver *Los enterramientos reales de la Cartuja de Miraflores*, p. 23). Fotografías de Luis Caro y María Edén Fernández.

## ÍNDICE

<b>Editorial</b> .....	2
<b>A fondo</b>	
<b>La “prehistoria” de la Sección de Ciencias Biológicas en León (1961-1968)</b>	
Miguel Cordero del Campillo.....	4
<b>Poniendo en claro</b>	
<b>Agricultura ecológica: una alternativa al control de malas hierbas, plagas y enfermedades</b>	
Carles Mir Pegueroles, Óscar Andrade Moreno y David Rebollar Álvarez .....	12
<b>Baúl de la ciencia</b>	
<b>Los enterramientos reales de la Cartuja de Miraflores</b>	
Luis Caro Dobón y María Edén Fernández Suárez .....	23
<b>Uno de los nuestros</b>	
<b><i>In memoriam</i> del ilustre entomólogo danés Johann Christian FABRICIUS (7-I-1745* / 3-III-1808<sup>†</sup>) en el bicentenario de su fallecimiento</b>	
Roberto Blanco Aller y Juan Antonio Régil Cueto .....	38
<b>Mi proyecto de tesis</b>	
<b>Papel de los receptores NMDA de glutamato en la vulnerabilidad neuronal después de isquemia cerebral transitoria en rata.</b>	
Severiano Dos Anjos Vilaboa.....	46
<b>Ambiólogos de aquí</b>	
<b>Nuestras vidas son los ríos...</b>	
Gustavo González Fernández .....	50
<b>Noticias de actualidad</b> .....	52

## EDITORIAL

### Cuarenta años de Biología

Corría octubre de 1968, cuando comenzaba su andadura la que se denominaba *Sección de Biológicas de León*, entonces dependiente de la Universidad de Oviedo. Sus primeros pasos fueron ciertamente inseguros y arriesgados pues todo parecía provisional y sobre los pocos alumnos y profesores que formábamos aquella “pequeña empresa” parecía pender siempre alguna temible espada de Damocles dispuesta a cortar nuestras alas.

Del nacimiento oficial y sus vicisitudes, que no fueron pocas, da buena cuenta el Dr. Cordero del Campillo en sus escritos, por ello me limitaré a relatar brevemente aquellos inicios y adornarlos con las pequeñas anécdotas que quedaron en mis recuerdos de aquellos días.

Desde hace algunos años, cuando comienza un nuevo curso, damos la bienvenida a nuestros nuevos alumnos con la asistencia del Decano y los profesores responsables de cada asignatura. En aquella ocasión también fue así: el despacho del Decano de Veterinaria fue el lugar elegido para tan insigne ocasión y allí nos recibió D. Miguel Cordero del Campillo a las cuatro “asustadas” pretendientas a biólogas que nos habían conseguido matricular.

Las primeras clases fueron impactantes, pues no se impartían en un aula, fue la Sala de Juntas de la Facultad donde comenzamos, y a la seriedad del lugar, con su gran mesa y sus sillas de respaldo alto, se unió la presencia de unas pocas “personas mayores” que serían nuestros compañeros de curso.

Para conseguir que aquella Facultad pudiese seguir adelante se buscaron alumnos por todas partes y el resultado fue que se matricularon en Biología profesores de la Facultad de Veterinaria, farmacéuticos, médicos, veterinarios, ingenieros de montes, y hasta algún químico. Algunos de aquellos compañeros fueron a su vez profesores de algunas asignaturas. La diferencia de edad era notable y de ello da buena cuenta la fotografía tomada con ocasión de la celebración de la fiesta de San Alberto de aquel primer año y la orla de la promoción.



*Fotografía tomada en la fiesta de S. Alberto del año 1968.  
(La autora del editorial, con abrigo claro, en el centro de la foto)*

No era solo una cuestión de diferencia de edad, nuestros compañeros tenían otras titulaciones y por tanto unas cuantas asignaturas convalidadas lo que hizo que tuviésemos que estudiar y trabajar a fondo para ponernos a su nivel. Faltar a clase era impensable, no presentarse a los “parciales” otro tanto de lo mismo, no había forma de pasar desapercibido con tan poquita gente, y hacer mal un examen daba hasta vergüenza. Para los exámenes de algún “viejo profesor” había que ir bien vestidos, las señoritas con falda, por supuesto, y los caballeros con corbata.

De las anécdotas de aquellos años probablemente la mayor parte están relacionadas con Jaime Andrés y las excursiones de Botánica. Fueron días duros porque siempre eran en sábado o domingo, para no perder clases, y a la vuelta, ver por el centro de la ciudad a unas pocas chicas con botas de monte, una gran bolsa llena plantas y una azadilla en la mano, suscitaban comentarios cuando menos jocosos.



*Excursión de Botánica a Lillo, 24.11.1968.  
Jaime Andrés, el primero por la izquierda.  
La autora, la tercera por la izquierda.*

En los años siguientes se fueron uniendo otros compañeros jóvenes venidos de otras facultades por distintos motivos y en el caso de algunos porque la Botánica en Salamanca era “un hueso duro de roer”. A lo largo de toda la carrera surgieron rumores cada poco de que se cerraba la Sección de Biología de León, pero los años pasaron rápido y conseguimos nuestro Título de Licenciados. Entonces los biólogos teníamos más oportunidades de encontrar trabajo, la Facultad necesitaba profesores..., y unos pocos nos quedamos en la Universidad.

Con el correr del tiempo la Facultad creció tanto en alumnos como en profesorado y comenzó la diáspora. No teníamos edificio propio y las Escuelas de Minas y Agrícolas nos dieron alojamiento durante algunos años. Por fin en 1982 nos reunimos en el edificio que hoy ocupamos.

En todos estos años la Facultad ha cambiado enormemente. Biología con el correr del tiempo y el esfuerzo de muchos, algunos de los cuales desgraciadamente ya no están entre nosotros, fue consolidándose y adquiriendo la bien ganada fama que hoy tiene. Ciencias Ambientales llegó unos años después y por fin la benjamina Biotecnología.

Cuando los aires de un nuevo cambio nos llegan y nos tenemos que adaptar a nuevos métodos de enseñanza lo haremos como lo hemos hecho siempre: con entrega y voluntad, esperando que si antes pudimos con las dificultades y salimos con bien de ellas, ahora ciertamente no va a ser menos.

Después de estos cuarenta años en los que ha habido muy buenos momentos pero también otros difíciles con carencias, que han intentado ser suplidas, sin ningún lugar a dudas, con tesón y buena voluntad, espero que cuando nuestros egresados lo vean como nosotros lo hacemos ahora, después de toda una vida dedicados a esta casa, sea para ellos tan grato como lo es para los que aún seguimos aquí.

Pilar López Fierro  
Primera Promoción de Biología  
Área de Biología Celular

## A FONDO

### La “prehistoria” de la Sección de Ciencias Biológicas en León (1961-1968)

Miguel Cordero del Campillo

Catedrático emérito, Facultad de Veterinaria, ULE

Me invita el Comité Editorial de la revista *AmbioCiencias* a recordar los años de dificultades que hubo que vencer hasta conseguir que iniciara sus actividades la Sección de Ciencias Biológicas, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo, cuyo distrito comprendía Asturias y León. Tengo escritas algunas páginas sobre ésta y otras cuestiones relativas al desarrollo universitario de León<sup>1</sup> y, no me cuesta mucho volver sobre el tema que, pese al tiempo transcurrido, aún me remueve algunos posos amargos, dicho sea sin el más mínimo rencor.

#### *Ambición universitaria de León*

En León y Castilla nacieron las primeras universidades de España, que fueron: el efímero Estudio general de Palencia, creado por Alfonso VIII (1212) y la Universidad de Salamanca (1218-20), fundada por Alfonso IX, último rey de León. Importante fue también el Estudio de Sahagún, que comenzó sus actividades en 1348 y concluyó en 1605, con el traslado al monasterio de Santa María de Irache (Navarra). Rango universitario tuvo el Colegio de la Compañía de Jesús, que funcionó entre 1571 y 1767, junto a la actual iglesia de Santa Marina, construida bajo la advocación de San Miguel, como acredita la imagen del arcángel en la portada del templo. Aquí estudiaron destacados jesuitas, como los padres Isla, La Puente, Nierienberg y Atondo, entre muchos otros.

La ambición de los leoneses demandaba una universidad, de manera que el ayuntamiento de la capital acordó solicitarla del rey Felipe II (14-II-1573), recordando anteriores peticiones y argumentando la pobreza de la tierra y los escasos recursos de las familias, lo que impedía enviar a sus hijos a Salamanca u otras Universidades. A tal efecto ofrecían los fondos precisos, con la esperanza de que el monarca accediera a tan racional petición, dado que “ansi conbiene al

<sup>1</sup> M. CORDERO DEL CAMPILLO, *La Universidad de León, De la Escuela de Veterinaria a la Universidad*. EVEREST, León, 1983, y M. CORDERO DEL CAMPILLO, VV.AA., “I. El nacimiento de la Sección de Ciencias Biológicas en la ciudad de León (1961-1968)”. *25 Aniversario de la Facultad de Biología*, Edit. Lancia, Universidad de León, 1995.

servicio de dios e suyo, e bien e general común desta dha. cibdad e su Reino e probincia”. Nada se logró.

Cuando las Cortes de 1814 elaboraron el “Dictamen y proyecto de decreto para el arreglo general de la Enseñanza Pública” se renovó la inquietud leonesa, traducida en el proyecto del Ayuntamiento Constitucional de León (1821), renovando antiguas pretensiones, pero la inestabilidad política de los reinados de Fernando VII y de Isabel II, no permitió que prosperaran. De vez en cuando, se volvía sobre la cuestión y se ponían en marcha nuevas iniciativas, a veces con sorprendentes proposiciones, como la del “Jefe político” de León (gobernador civil, actual subdelegado del gobierno), que propuso al gobierno de la nación (1838) que, si se creara una universidad en la provincia, se fijase en Astorga, propuesta que, naturalmente, apoyó la corporación maragata y disgustó a los capitalinos. En el fondo, se trataba de una disputa de política aldeana.

Los Sierra-Pambley, Acevedo, Quiñones de León y Álvarez Quiñones, en 1838, cuando hay intentos gubernamentales de “traslación de Universidades de unos pueblos a otros”, hacen gestiones en Madrid para que León fuera sede de alguna de ellas, aunque “por ahora, no hay nada resuelto, ni próximo a resolverse sobre el particular”. Agradece sus buenos oficios la corporación municipal, con el encargo de que se mantengan alerta para aprovechar cualquier posible oportunidad. En 1852 nació la Escuela Subalterna de Veterinaria de León, sin que los representantes municipales que gestionaban las peticiones universitarias pudieran pensar, ni remotamente, que aquel centro nacido para atender a las necesidades de veterinarios en el N.O. de España, pudiera convertirse en la “célula madre” de la Universidad de León que nacería en 1979.

#### *La Escuela/Facultad de Veterinaria y la Facultad de Ciencias*

En 1912, el plan de estudios de las Escuelas de Veterinaria, promulgado por don Santiago Alba, incluía en el primer curso las asignaturas de “Física aplicada a la Veterinaria, con Microscopía” y “Química aplicada a la Veterinaria, con Toxicología”, con tres horas semanales de enseñanza teórica y otras tantas de prácticas para cada una de las asignaturas. La Escuela de Veterinaria consideraba necesario que León contara con una Facultad de Ciencias para garantizar la calidad de esas enseñanzas (12-XI-1912). La cuestión se complicó cuando, por Real Orden de 24-VI-1918 (*Gaceta* del 26), que desarrollaba el Real Decreto de 2-V-1918 sobre amortización de cátedras, dispuso que las enseñanzas de “Física”, “Química” e “Historia natural”, se

estudiaran en las Facultades de Ciencias, como ya ocurría con Medicina y Farmacia, lo que creaba problemas a las Escuelas de Veterinaria de León y de Córdoba, ciudades donde no había tal Facultad.

Cuando se promulgó el plan de estudios de 1931, conocido como *plan Gordón*, por haberse instaurado gracias al esfuerzo del político y veterinario leonés don Félix Gordón Ordás, creador de la Dirección General de Ganadería, figuraban en el primer curso las asignaturas de “Física”, “Química” y “Matemáticas”, lo que volvía a plantear la situación de las Escuelas de León y Córdoba, que requerían la dotación de cátedras específicas para dichas materias, como se acuerda en el claustro de la Escuela leonesa (14-XI-1932). Poco más tarde (18-IX-1934), la Escuela leonesa no se conforma con solicitar dotaciones para las citadas enseñanzas, sino que reclama para la ciudad una Facultad de Ciencias, solicitud que reitera en 3-V-1935.

Terminada la guerra civil, nuestra Escuela de Veterinaria reitera la petición de una Facultad, o al menos una Sección, de la Facultad de Ciencias, para resolver la enseñanza del curso selectivo, tanto en León como en Córdoba (11-IX-1939). El catedrático de “Histología” y “Anatomía patológica”, don Tomás Rodríguez González suscribe las razones que invoca el claustro del centro, pero asegura que todo va a ser inútil, ante la cerrazón de las Facultades de Ciencias, profético diagnóstico que se confirmaría en 1961, tanto en León como en Córdoba, ciudades en las que se crearon sendas Secciones de Ciencias Biológicas, con parecidas dificultades.

### *La Sección de Ciencias Biológicas*

Cuando se inició en las universidades la reforma de las Secciones de Ciencias Naturales, con independencia de las enseñanzas de Biología y de Geología, y comenzaban a aparecer secciones de Ciencias Biológicas, se abrió una esperanza para la solitaria Facultad de Veterinaria de León, que reiteradamente había solicitado una Facultad de Ciencias. Por fin, lo iba a conseguir. La Sección de Ciencias Biológicas, dependiente de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo, fue creada por Orden Ministerial de 12 de julio de 1961 (BOE nº 198, de 18 de julio) “con sede en León”. Cuando llega la primavera se dice “que ha venido y nadie sabe como ha sido”, y algo parecido sucedió en aquella ocasión, pues la noticia sorprendió tanto en León como en Oviedo, porque no habían trascendido las gestiones que condujeron a esta resolución ministerial, acogida con sentimientos opuestos a ambos lados del Puerto de Pajares. Se conoció entonces que las gestiones habían sido llevadas discretamente por el decano de la Facultad de Veterinaria, don Santos Ovejero del Agua con el director general de Enseñanza

Universitaria, don Torcuato Fernández Miranda y Hevia, ex-rector de la Universidad de Oviedo, quienes hicieron la propuesta al ministro de Educación Nacional, don Jesús Rubio y García Mina.

La junta de Facultad de Veterinaria de León, de la Universidad de Oviedo (conviene subrayarlo), presidida por el decano don Santos Ovejero del Agua, reunida en 20-X-1961, acordó expresar a las autoridades locales y provinciales de León, al rector de la Universidad y al director general de Enseñanza Universitaria “su satisfacción por el Decreto (*sic*, era Orden Ministerial) sobre creación en esta Facultad de la Sección de Ciencias Biológicas”. El texto presupone que la Sección estaría vinculada estrechamente con la Facultad de Veterinaria, dada la naturaleza biológica de las enseñanzas de la licenciatura en Veterinaria y la lejanía de la Facultad de Ciencias.

La Facultad de Ciencias de Oviedo, reaccionó en contra de la ubicación de la Sección en León y elevó al Ministerio de Educación Nacional un escrito en el que consideraba los “inconvenientes de tipo pedagógico, económico y de organización que iba a implicar dicha Sección”, por lo que solicitaba que la non-nata Sección se implantara en Oviedo, junto con las de Química y Geológicas. La Facultad de Ciencias no aportaba razones que demostraran los “inconvenientes”, pero contaba con el rector don José Virgili Vinadé, catedrático de la Sección de Química, y con el único vice-rector de la Universidad, don Siro Arribas Jimeno, catedrático de la misma. Más adelante, los responsables de la Facultad de Ciencias aportaron como argumento apodíctico, la fundamental diferencia que, según ellos, existía entre Veterinaria, “una Facultad técnica” (*sic*) y aquella que, como su mismo nombre indica, era “científica”. Como anécdota, recordaré que la tesis del que sería recordado profesor de Botánica, Dr. Jaime Andrés Rodríguez, presentada en la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela (1969), se realizó en la Facultad de Veterinaria; que las primeras tesis doctorales de la Sección de C. Biológicas de León, fueron dirigidas por catedráticos de Veterinaria y que dos de ellas obtuvieron Premio extraordinario de doctorado: las de las Dras. Pilar Álvarez Pellitero (1975) y Yolanda Manga González (1977).

La Facultad de Veterinaria que, como antes mencionamos, ambicionaba la enseñanza universitaria de ciencias para reforzar sus propias actividades, consideraba que era más racional que la Sección de Ciencias Biológicas funcionara junto a Veterinaria, cuya licenciatura era mucho más biológica que las de Química y Geología. En cuanto a los “inconvenientes”

La Sección de Ciencias Biológicas se benefició de la generosidad de la Facultad de Veterinaria, que tuvo exquisito cuidado en no interferir en el desarrollo autónomo de aquélla y dio facilidades para que lograran el doctorado muchos de los miembros de las primeras promociones de la Sección, algunos de los cuales se incorporaron a sus departamentos y a la Estación Agrícola Experimental de León (CSIC).



*Pabellón “El Albeitar”, antigua sede de la Facultad de Veterinaria, que acogió a la naciente Sección de Ciencias Biológicas*

Las dificultades que afrontó la provincia de León y el sentimiento de agravio que caló en su buen pueblo, sirvieron de acicate para rebasar la reclamación de la Sección de Biología, que no hubiera existido sin la Facultad de Veterinaria, y desembocaron en la reclamación de la Universidad de León, que se logró gracias a la transición hacia la democracia, sin olvidar la compañía de las reclamadas por otras provincias (Alicante, Cádiz y Politécnica de Las Palmas).

Me complace agradecer al rector don Juan Manuel Nieto Nafría, catedrático de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, su decisión de dedicar a la Veterinaria el “Pabellón El Albeitar”, y colocar en su vestíbulo una placa reconociendo el papel de la Facultad en el nacimiento de la Universidad de León. Del mismo modo, creo que los esfuerzos realizados valieron la pena, pues podemos felicitarnos por el dinamismo y prestigio de nuestra Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales.

pedagógicos y económicos, eran pura atribución gratuita, como se comprobó años después, cuando comenzaron sendas Secciones en León y en Oviedo, y se concedieron a ésta muy superiores consignaciones, apoyándose, ahora sí, en los argumentos esgrimidos por Veterinaria, pero dándoles la vuelta. Cabe suponer que don Santos Ovejero del Agua había convencido al director general de Universidades, que conocía perfectamente la situación de las Facultades de Ciencias y de Veterinaria de la Universidad de Oviedo, de la racionalidad de asociar la Sección de Ciencias Biológicas con la Facultad de Veterinaria.

En 1961 empezó una pugna entre Ciencias de Oviedo y Veterinaria de León, que concluiría en 1968. Durante años, los sucesivos decanos de Veterinaria enviaron a cuantos directores generales hubo, estudios comparativos de los planes de estudio de Biología, Química y Geología, con los de Veterinaria, incluyendo la situación de las dotaciones de cátedras, sin resultado, porque la resolución del contencioso no dependía tanto de razones académicas como de factores de política local y la Universidad de Oviedo, con rector y vice-rector de Ciencias, actuaba *pro domo sua*.

En 1964, el director general de Enseñanza Universitaria remitió copia del dictamen del Consejo Nacional de Educación sobre las normas a que debían ajustarse los diversos planes de Ciencias Biológicas, distinguiendo entre las ramas de Biología básica y fundamental, Biología vegetal y Biología animal. La junta ovetense de la Facultad de Ciencias (1965) eleva al ministerio un plan para Biología general y otro para Biología animal, con un preámbulo en el que propone para León la segunda, con solo dos años de carrera en 4º y 5º año, en tanto que se solicita para Oviedo la licenciatura completa.

La Facultad de Ciencias actuando como si se hubiera revocado la localización de la Sección de Ciencias Biológicas “con sede en León”, daba por creada la Sección en Oviedo y “jibarizaba” nuestra Sección, reduciéndola a dos cursos. No se necesitaba ser mal pensado, para no predecir el destino de esta mini-Sección: el cierre de la misma, por falta de alumnos. De entrada, ¿Cuántos alumnos, que ya hubieran cursado los tres cursos primeros en otras universidades iban a venir a estudiar en León, el 4º curso, en esa mini-Sección? ¿Tendríamos que esperar tres años, para iniciar el curso con alumnos de 4º? Tomando la frase que, en cierta ocasión, empleó don Torcuato Fernández Miranda en las Cortes, ante una propuesta capciosa, se trataba de una “trampa saducea”, en la que no cayó la Facultad de Veterinaria. Las autoridades y la opinión pública leonesa se sumaron a la indignación que provocaba la serie de obstáculos de nuestra “¿*alma mater*?”, que parecía seguir considerando a la Facultad de Veterinaria como un centro “vicario”, según calificativo de un historiador de la Universidad de Oviedo.



*Escudo de la Universidad de Oviedo, con la mención de las Facultades de Veterinaria y Ciencias, obra del escultor Muñiz Alique. Encargado por el profesor D. Miguel Cordero para instalarlo en la entrada al jardín de El Albéitar, se encuentra actualmente en la Sala de Juntas de la Facultad de CC. Biológicas y Ambientales*

Al fin, gracias a la comprensión del director general de Enseñanza Universitaria don Federico Rodríguez y Rodríguez, pudieron comenzar las clases de segundo curso de Ciencias Biológicas en León, en 1968, con escasa matrícula entre la que se contaban bastantes licenciados en Veterinaria, que contribuyeron a salvar aquellos difíciles momentos iniciales, junto al profesorado de Veterinaria que, sin ningún tipo de remuneración ni aportación presupuestaria, se hizo cargo de muchas asignaturas de la nueva licenciatura<sup>2</sup>.



*Orla de la primera promoción de Ciencias Biológicas. El profesor D. Miguel Cordero es el de la izquierda en la segunda fila de profesores. (La profesora Dña. Pilar López Fierro, autora del editorial, está situada en la segunda fila, a la izquierda).*

<sup>2</sup> Nota del Editor: Las clases del curso 1968-69 y de los siguientes se impartieron en las dependencias de la antigua Facultad de Veterinaria, hoy “Pabellón el Albéitar”. Ciencias Biológicas comenzó en segundo curso porque por entonces, *el primer curso era selectivo común a las carreras de Ciencias, Farmacia y Veterinaria*. Como la Orden Ministerial que aprobaba el inicio de los estudios se publicó el 27 de julio de 1968 (BOE nº 199), apenas hubo posibilidades de informar a los potenciales alumnos y el curso comenzó con 4 alumnos de matrícula oficial y 14 libre-oyentes.

El profesor D. Miguel Cordero del Campillo era Decano de la Facultad de Veterinaria, fue nombrado “catedrático representante de la Sección de Biológicas”, con condición de vicedecano, en la Junta de Facultad de Ciencias y en la Junta de Gobierno de la Universidad de Oviedo.



**Miguel Cordero del Campillo:** *Catedrático emérito de Parasitología de la Universidad de León, veterinario, político, humanista y ex-rector de la Universidad leonesa. El profesor Cordero del Campillo es sin duda la voz más autorizada para relatar la génesis de nuestra universidad y de las titulaciones que se imparten en ella. Sus libros “La Universidad de León, de la Escuela de Veterinaria a la Universidad” (León, 1983) y “Universidad de León. El primer decenio, 1979-1989” (León, 1990) constituyen una lectura obligada para tal fin. Su dilatada labor docente e investigadora en el campo de la Parasitología ha adquirido una proyección de gran prestigio internacional, pues a los numerosos artículos publicados y a las tesis doctorales dirigidas se une el hecho de que varios premios de investigación y varias especies de parásitos llevan su nombre.*

*Actualmente el profesor Cordero del Campillo centra sus esfuerzos en la investigación y divulgación de la historia de la ciencia, en particular de la veterinaria, siendo uno de los impulsores de la Asociación Leonesa de Historia de la Veterinaria. Entre sus múltiples galardones y merecimientos destaca el Premio Castilla y León de Investigación Científica y Técnica (1989), la Cheiron Medal de la World Association for the History of Veterinary Medicine (2003), la Gran Cruz de la Orden Civil de Sanidad, la Medalla de Oro del Colegio de Veterinarios del Principado de Asturias (2004) y la Medalla de Oro de la Ciudad de León (2007). Además es Miembro de la Real Academia de Medicina de Oviedo.*

## PONIENDO EN CLARO

### **Agricultura ecológica: una alternativa al control de malas hierbas, plagas y enfermedades**

Carles Mir Pegueroles <sup>1</sup>, Óscar Andrade Moreno <sup>2</sup> y David Rebollar Álvarez <sup>3</sup>

Facultad de CC. Biológicas y Ambientales. Universidad de León. Alumnos de 5º (<sup>1</sup>) y de 3º (<sup>2,3</sup>) de Biología

(biocmp03@estudiantes.unileon.es)<sup>1</sup>, (biooam00@estudiantes.unileon.es)<sup>2</sup>,

(biodra00@estudiantes.unileon.es)<sup>3</sup>.

En la agricultura ecológica se rechaza el uso de plaguicidas intentando integrar una serie de prácticas principalmente agrarias para la disminución del impacto de plagas y enfermedades en los cultivos, las cuales sólo aparecen realmente cuando los cultivos están sometidos a una gran tensión o cuando el medio en el que se encuentran está desequilibrado. El uso de cultivos asociados, el buen emplazamiento de la parcela o la utilización idónea de algunas plantas y animales, pueden ser algunos ejemplos de cómo la agricultura ecológica puede ser una alternativa a la agricultura convencional.

### **Palabras clave**

Plantas adventicias, plagas, enfermedades, control.

### **Introducción**

La agricultura ecológica es un sistema agrario particular que tiene como fin la producción de alimentos de la mayor calidad nutritiva posible causando el menor impacto al medio ambiente y a la diversidad genética de la zona y conservando la fertilidad de la tierra de cultivo (Figura 1).

En su desarrollo histórico encontramos distintas aproximaciones. La **agricultura biodinámica** se considera la escuela pionera.

Surgió en Alemania en 1924 durante unas conferencias, que impartieron entre otros Rudolf Steiner considerado por algunos como padre de la agricultura ecológica. Estas conferencias fueron



*Figura 1. Una representación de productos ecológicos. Se aprecia en ellos la etiqueta con el logotipo de alimento ecológico.*

organizadas por agricultores locales buscando soluciones a la pérdida de calidad de los productos por los cambios introducidos al modernizar las técnicas de cultivo.

Los principios que aplica son sobre todo formar una especie de ciclo cerrado de nutrientes dentro de la propia finca. Así la mayor parte del abono procede de productos de desecho de la finca. El control de plagas se basa en autoregulación natural y sustancias inofensivas. Por otro lado, la comida del ganado es producida en la finca y no se usan semillas nuevas salvo que sea estrictamente necesario.

La **agricultura biológica** se basa en trabajos paralelos de varios investigadores como Albert Howard, Eve Balfour, Raoul Lemaire o Paul Carton. No se diferencia demasiado de la agricultura biodinámica de Steiner, excepto en que tuvo una mayor difusión ya que el objetivo de la agricultura biodinámica no era propagar el método sino experimentarlo. Se basa en considerar una finca agraria como un ser vivo independiente y que tiene en mayor o menor medida una cierta autorregulación. Para esta escuela de pensamiento la naturaleza es la fuente de inspiración e imitación para el hombre.

La **permacultura o agricultura natural** fue difundida en los años 70 por el japonés Masanobu Fukuda. Es una nueva visión de la agricultura netamente oriental. Su método se puede resumir como el método del “no hacer”, no labrar, no desherbar, no resembrar, no abonar etc. Las enfermedades e insectos que causan plagas están en la cosecha pero las cosechas no se ven demasiado afectadas. Esta escuela introduce ideas nuevas: los componentes que requieren de una mayor atención se colocan más cerca de la casa, la ubicación de los componentes se decide en función de su interrelación con los demás, cada componente tiene varias funciones (regar y dar de beber animales), las plantas y animales hacen parte del trabajo, se reciclan las energías que produce la finca, se cultiva mayor diversidad de cultivos para que interaccionen favorablemente, etc.

La **agroecología** es una nueva escuela que se está desarrollando rápidamente en estos últimos años. Surgió del intercambio de ecólogos de universidades americanas e indígenas de países sudamericanos. Se centra en tres aproximaciones que pueden parecer contrapuestas: económica, social y medioambiental. La agroecología se basa en usar el conocimiento tradicional de las poblaciones sudamericanas durante muchos años de evolución cultural y complementarlas y revisarlas con los conocimientos científicos actuales. Con estas estrategias, pequeños agricultores sudamericanos han conseguido una gran biodiversidad en sus sistemas que les proporcionan dietas y fuentes de ingreso diversificadas, con muy pocos recursos.

## **Ventajas e inconvenientes**

La agricultura ecológica presenta ventajas sobre la convencional, ya que utiliza recursos locales siendo más adecuada para pequeños productores, requiere menor mecanización y menor gasto energético, su impacto sobre el medio ambiente es mucho menor, los cultivos suelen ser más resistentes a condiciones desfavorables y mantiene más eficientemente la fertilidad del suelo a largo plazo.

Sin embargo, también tiene una serie de inconvenientes, ya que requiere un conocimiento suficiente de las técnicas agrícolas y supone un gasto de producción superior. Los productos ecológicos que llegan al consumidor son más caros y llegan en menor cantidad y la productividad de la agricultura ecológica actual no es lo suficientemente alta como para abastecer a la población mundial.

## **Introducción a la sanidad de los cultivos agrícolas desde el punto de vista agroecológico**

El hombre durante el siglo XIX encontró en la industria química soluciones ante el desarrollo de plagas y enfermedades que atacaban sus cosechas, y de este modo permitieron aumentar considerablemente la productividad y el rendimiento de las cosechas. Con el tiempo surgieron inesperadas dificultades: resistencia de las plagas y aparición de otras nuevas, daños a los cultivos, impacto ambiental, etc. Se hizo preciso aumentar las dosis y aumentar la eficacia de los productos utilizados, pero ello comenzó a acarrear problemas ambientales y sanitarios. Ahora es necesario salir de esta situación.

En Agricultura Ecológica se utilizan distintas técnicas y productos para combatir el impacto de plagas (consideradas en sentido amplio, que incluyen también fitopatógenos y adventicias) reduciendo al máximo los efectos nocivos para el medio ambiente y la salud. Además en este sistema se aboga más por actuar de manera preventiva en primer lugar, y posteriormente con técnicas combativas si la gravedad lo requiere. *“Lo esencial es situar las plantas en las mejores condiciones posibles de desarrollo, para que sus mecanismos de defensa puedan funcionar con normalidad”*.

## **Factores que influyen en los problemas de plagas y enfermedades**

Muchos de los problemas asociados a los cultivos son causados directamente por intervención humana al intentar obtener una gran producción agrícola.

Los agroquímicos, que incluyen insecticidas, fungicidas y herbicidas, son productos con una elevada actividad biológica que tienden a producir efectos secundarios en los sistemas,

causando lo que se conocen como enfermedades iatrogénicas (enfermedades producidas por la utilización de agroquímicos). Estas enfermedades producen cambios en las concentraciones de azúcares de la planta, aumento de la pérdida de metabolitos por las raíces, inhibición de los patógenos competitivos o antagonistas y el desarrollo de plagas secundarias que anteriormente no eran importantes, lo que se conoce como el efecto bumerang (desaparición de una plaga y posterior regreso con mayor virulencia que antes), efectos nocivos sobre depredadores de las plagas, etc.

### Logotipo europeo para la agricultura ecológica

*En marzo del 2000, la Comisión Europea creó una etiqueta (Figura 2) que corrobora que el producto que la lleva ha sido sometido a inspección, cumple la legislación de la Unión Europea en materia de agricultura ecológica y se puede considerar como producto ecológico.*

*El consumidor que adquiere alguno de estos productos se asegura de que el 95% de los ingredientes del producto, como mínimo, se ha producido de acuerdo con métodos ecológicos, el producto se atiene a las disposiciones del sistema de control oficial y procede directamente del productor o del transformador. Estos tipos de alimentos se presentan en un envase sellado y llevan el nombre del productor, el elaborador o el vendedor, o el nombre y el código del organismo de inspección (Figura 3).*



**Figura 2.** Logotipo UE de agricultura ecológica.



**Figura 3.** Logotipo comunitario de agricultura ecológica, en este caso, de Extremadura.

En general las plantas son capaces de resistir las plagas y los patógenos causantes de enfermedades. Esta resistencia está relacionada directamente con la producción de proteínas de la planta, la cual se verá desequilibrada por efecto de los agroquímicos y una nutrición alterada.

Existe un grupo de enfermedades que son causadas por las prácticas agrícolas en general, que se conocen como enfermedades agrilogénicas. Están provocadas por la mala utilización de fertilizantes minerales, que pueden provocar un desequilibrio de nutrientes produciéndose un ‘consumo de lujo’ o por el contrario bloquear la liberación o absorción de sustancias.

Un alto contenido en compuestos nitrogenados solubles en las células provoca un aumento de las enfermedades criptogámicas, así como el aumento de pulgones, como consecuencia del aumento del tamaño de las células y la disminución en grosor de su pared celular. También la forma en la que se presenta el nitrógeno disponible para la planta afecta la sensibilidad de ésta a las plagas; puede encontrarse como N-amonio (fertilizantes orgánicos) o como N-nitrato (fertilizantes químicos), siendo esta última la utilizada principalmente por los patógenos.

El abonado orgánico aumenta el rendimiento de los cultivos por el denominado efecto humus: aumento de la actividad microbiana, disminución de la agresividad de patógenos y plagas, disminución de la fatiga del suelo y aumento de la absorción de fenoles y otros compuestos necesarios para los sistemas de defensa de la planta. Todos estos factores provocan lo que se conoce como suelos resistentes.

Los sistemas ecológicos estables presentan una incidencia menor de plagas y enfermedades que los sistemas convencionales, lo cual es debido a la diversidad de plantas y animales. La presencia de malas hierbas disminuye la incidencia de plagas en un tanto por ciento considerable, actúa como barrera y huésped ante las plagas y aumenta el número y variabilidad de enemigos naturales de éstas.

### **Control de plantas adventicias**

La flora arvense, que suele denominarse bajo el término antropológico “malas hierbas”, debe considerarse como un componente del agrosistema. En agricultura ecológica se consideran especies aliadas y no enemigas.

Para evitar elevadas densidades en las poblaciones de plantas adventicias, se han desarrollado diferentes **métodos preventivos** que consisten principalmente en reducir el banco de semillas del suelo y la germinación de las plantas arvenses, utilizando setos como barrera

contra la llegada de semillas y utilizando compost maduro en detrimento del joven ya que en el segundo la cantidad de semillas es mayor.

Otra técnica bastante utilizada es la solarización, que consiste en cubrir el suelo con bandas de plástico transparente. Esto se efectúa en los meses de estío: con la radiación solar la temperatura de la tierra se eleva hasta 50 grados reduciendo considerablemente la cantidad de plantas arvenses. Es una técnica también efectiva contra nematodos y otros agentes patógenos.

También se utilizan las sustancias alelopáticas. Hay especies, como el tanaceto (*Tanacetum vulgare*) o el ajeno (*Artemisia absinthium*), que producen sustancias alelopáticas, reduciendo así el crecimiento de otras plantas. (Figura 4).

La rotación de cultivos es muy beneficiosa porque evita el agotamiento del suelo, mejora los recursos nutritivos e hídricos y además disminuye el riesgo de parásitos y enfermedades.

Otra alternativa es efectuar falsas siembras que consisten en preparar el suelo como si se fuera a hacer una siembra y se espera a que la vegetación arvense germine; luego se erradican las plantas antes de que produzcan semillas. El uso continuado de esta técnica reduce el banco de semillas del suelo. Ajustar la fecha de siembra adelantándola o atrasándola en función de las hierbas arvenses, utilizar cultivos asociados y el uso de cubiertas que actúan como asfixiantes (acolchados orgánicos, plásticos, piedras, cenizas...) son un conjunto de técnicas que también dan resultado. Algunas intervenciones mecánicas como las binas, que consisten en labrar por segunda vez, estimulan la actividad biológica del suelo. El rastrillado es eficaz sólo cuando las hierbas son jóvenes y aún no están bien desarrolladas ya que si se efectúa antes de la siembras provoca germinación de las hierbas arvenses. Sin embargo, la escarda es eficaz cuando las hierbas están más desarrolladas. El desherbado manual en línea (imposible realizar en grandes superficies) se hace con las hierbas que han resistido a otros métodos. La técnica de desherbado térmico consiste en esterilizar los primeros centímetros del suelo utilizando vapor a alta temperatura (180°C) o radiación infrarroja (800°C), aunque el método más empleado es la llama directa. Es más efectivo en los primeros momentos del desarrollo, ya que evita el rebrote.

Por otro lado, el pastoreo es también eficaz con algunas arvenses y con algunos cultivos.



**Figura 4.** *Tanacetum vulgare*

## Control ecológico de plagas y enfermedades

La práctica agrícola ecológica se basa en la aplicación de diversas técnicas cuyo fin es la estabilidad y equilibrio del ecosistema de cultivo, fomentando el aumento de enemigos naturales de las plagas y enfermedades, como insectos, aves, mamíferos, así como de hongos, bacterias... La estabilidad del ecosistema será consecuencia de la diversidad de especies vegetales, y de su distribución espacial y temporal tanto en el cultivo como en las zonas colindantes al campo. También influye a la hora de mantener dicha estabilidad el tipo de suelo, el medio circundante, el tipo de manejo así como la intensidad de este, la duración de los cultivos y en general las relaciones existentes entre todos los organismos que forman el sistema.

La climatología de la zona donde se realiza la siembra debe ser la más idónea para el cultivo en cuestión. También las condiciones de los suelos donde se lleva a cabo la plantación influyen, aunque a diferencia de la climatología, éstas se pueden mejorar por medio de técnicas de labranza, como la compresión del suelo, el enterramiento de pupas así como la destrucción de los hábitats de babosas y caracoles. Asimismo la eliminación de tallos y restos vegetales contribuye al acondicionamiento del terreno.

La rotación de cultivos es el principal medio para aumentar la diversidad biológica, siendo la principal ventaja de este sistema el control que se produce tanto sobre las plagas y enfermedades del suelo, como sobre algunos insectos introduciendo una pausa entre cultivos vulnerables. La manipulación de las fechas de siembra, plantación y cosecha, la utilización de variedades de ciclo corto y la introducción de periodos libres de cultivo privan a la plaga de huéspedes apropiados durante fases importantes en su ciclo vital, y reducen el tiempo en el cual la plaga puede explotar el cultivo.

La mezcla de variedades (**Figura 5**) proporciona al cultivo una gama más amplia de modelos de resistencia ante distintas enfermedades y plagas por lo que, aunque una variedad sea sensible a la plaga, otra podrá ser resistente. La disposición ideal en la que el resultado es el más satisfactorio es intercalando las variedades, consiguiendo con esto un efecto barrera entre las plantas resistentes y las sensibles.

*Figura 5. La mezcla de variedades proporciona al cultivo una gama más amplia de modelos de resistencia ante distintas enfermedades y plagas.*



La mezcla de cultivos en esencia funciona de manera similar a la mezcla de variedades ya que se sirve del mismo principio. Esta mezcla puede realizarse como cultivo en los márgenes, cultivo en franjas, cultivo intercalado, policultivo o siembra bajo cobertura.

La mejora del hábitat consiste en el manejo de la vegetación silvestre para influir en las poblaciones de las plagas agrícolas e insectos beneficiosos. Encontramos casos como la utilización de árboles, malas hierbas, plantas ornamentales, etc., en los márgenes de los cultivos actuando como cultivos trampa o emitiendo sustancias químicas repelentes.

La alteración de la conducta de las plagas se basa en la siembra de cultivos sensibles a la plaga determinada provocando el inicio de ésta, y en la destrucción temprana de la plantación. Con ella también morirá la plaga invasora ya que se encuentra en los primeros estadios de desarrollo y se encuentra imposibilitada para dejar descendencia. También se pueden utilizar cultivos resistentes intercalados con los sensibles, los cuales estimularán el inicio del desarrollo de los individuos que posteriormente infestarán el cultivo sensible, pero no podrán completar su desarrollo, ya que el cultivo resistente estará liberando compuestos de defensa que impedirán que esos individuos alcancen la madurez, por lo que esa plaga no llegará a buen fin.

### **Resistencia de las plantas a plagas y enfermedades**

Las plantas tienen sus propios sistemas de defensa contra los patógenos y las plagas. Algunos son elementos físicos como espinas, sustancias químicas disuasorias o que engañan a los insectos, tóxicos con efectos tales como inhibición del desarrollo o esterilidad o incluso sustancias que estimulan a los depredadores y patógenos de las plagas. Estas sustancias abarcan desde aminoácidos y azúcares, hasta fenoles, alcaloides, saponinas, etc.

Generalmente actúan como complejos de sustancias, aumentando la eficacia de estos compuestos ante las plagas y los patógenos por la mayor dificultad de resistencia que deriva de esta característica.

Algunos de estos compuestos tienen efecto insecticida, y son agentes prometedores en la lucha contra diversos insectos perjudiciales. En general no son tóxicos para mamíferos, pero algunos sí lo son para peces. Son compuestos no selectivos y suelen actuar indiscriminadamente sobre muchos invertebrados.

Las piretrinas son terpenoides que se encuentran en plantas de crisantemo y provocan parálisis en insectos (pulgones, dípteros, araña roja etc.).

La rotenona, que aparece en raíces de leguminosas tropicales, provoca el mismo efecto que las piretrinas pero su acción es más lenta en agua y más rápida cuando es expuesta a la luz.

La nicotina es un alcaloide eficaz contra los pulgones. Actúa sobre el sistema nervioso. Está prohibida en la reglamentación europea ya que es tóxica para humanos y otros vertebrados, y también para abejas.

También los extractos de *Ryania speciosa* y de raíces de Cuasia –*Cuassia amara*- (ambas de origen americano) son mortales para muchos insectos.

### Control biológico

La O.I.L.B (Organización Internacional para la Lucha Biológica) (**Figura 6**) define control biológico como utilización de organismos vivos o de sus productos para impedir o reducir (no eliminar) las pérdidas o daños ocasionados por los organismos nocivos. No se pretende eliminar totalmente la plaga o enfermedad, el objetivo es mantener un equilibrio sin que provoquen daños muy graves.



**Figura 6.** Logotipo de la O.I.L.B.

El control biológico se basa en la utilización de parásitos, depredadores y patógenos suplementarios para el control de plagas de insectos, y de antagonistas contra los hongos. Esta práctica debe ser utilizada sólo como último recurso y sólo si se está trabajando en un suelo óptimo para un buen desarrollo de las plantas. Se utilizan bacterias, hongos, ARN satélite, insectos, arácnidos, etc.

Los insectos auxiliares (**Figura 7, Tabla 1**) y ácaros se alimentan de insectos fitófagos o de sus larvas o huevos en alguno de sus estados de desarrollo, y por ello pueden ayudar en la reducción de una plaga.



**Figura 7.** Ejemplo representativo de insecto auxiliar: mariquita alimentándose de un pulgón.

**Tabla 1. Relaciones comunes entre insectos auxiliares y fitófagos.**

AUXILIARES.	ÚTILES CONTRA.			
	INSECTOS VARIOS	PULGONES	ORUGAS	PIRAL DEL MAIZ.
Bracónidos		X	X	
Ichneumónidos			X	
Taquínidos			X	
Avispa excavadora	X		X	
Carábidos	X		X	
Asílidos	X			
Mantis religiosa	X			
Chinches depredadores	X	X	X	
Ácaros depredadores	X			
Coccinélidos		X		
Larvas de sírfidos		X		
Crisopas		X		
Chalcídidos				X

La utilización de microorganismos (bacterias, virus y hongos) es otra de las estrategias empleadas. Por ejemplo, *Bacillus thuringiensis* es una bacteria que produce una protoxina que paraliza a las orugas de muchos lepidópteros. Es muy selectiva y no presenta efectos nocivos para abejas, insectos entomófagos, peces o mamíferos. El virus de la granulosis comercializado como “carpovirusin” es específico contra la carpocapsa. Los *Trichoderma* son hongos que atacan a numerosos parásitos.

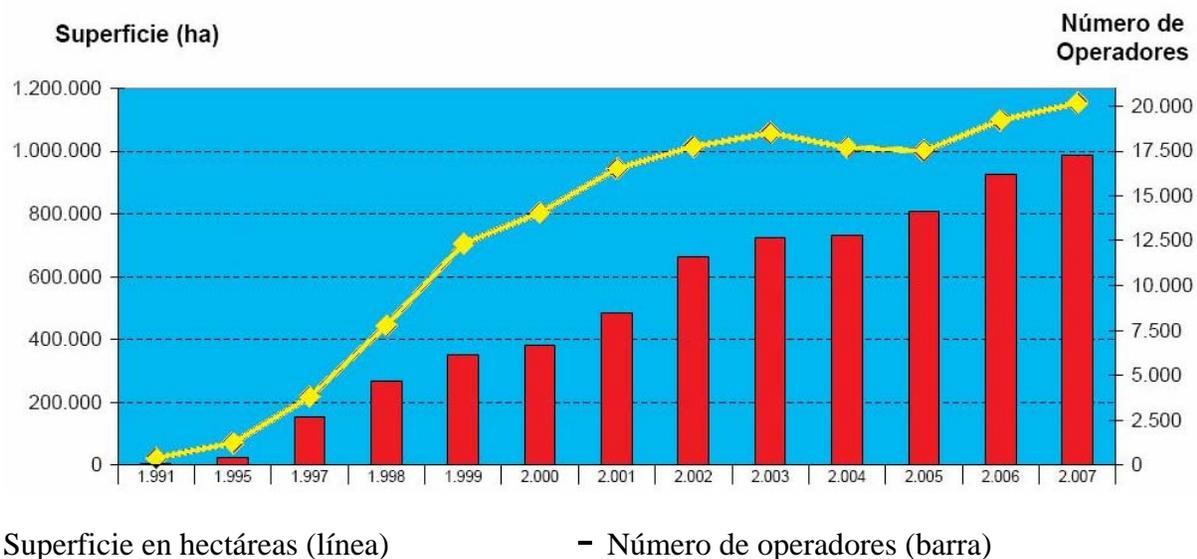
La emisión regular de feromonas sexuales, asociada o no al uso de trampas, hace que muchos insectos tengan una confusión sexual. De esta manera machos y hembras no se encuentran y no se produce ni el acoplamiento ni la puesta. Esta técnica se usa contra dípteros y lepidópteros, reduciendo bastante los efectos de carpocapsa en manzano, peral o ciruelo, la polilla oriental de melocotonero, la polilla de la vid y la mosca del olivo. También puede utilizarse feromonas con las trampas para aumentar su efectividad.

También se usan reguladores del crecimiento de insectos como hormonas de inhibición del desarrollo en larvas, hormonas que producen las rupturas de la metamorfosis o que alteran el sistema reproductor.

En el control mecánico se utilizan barreras físicas como vallas, trampas, láminas de malla y sonido (por ejemplo detonaciones periódicas).

## Agricultura ecológica en España

Aunque España está por detrás de algunos países en lo que a utilización de la agricultura ecológica frente a la convencional se refiere, en los últimos años ha aumentado mucho el número de agricultores y de fincas que son usados para la agricultura ecológica.



Superficie en hectáreas (línea)

– Número de operadores (barra)

*Incremento de la agricultura ecológica en España en los últimos años.*

## Bibliografía

- Briz J. (2004) *Agricultura Ecológica y Alimentación*. Fundación Alfonso Martín Escudero. Madrid.
- De las Heras J; Fabeiro C; Meco R. (2003) *Fundamentos de Agricultura Ecológica*. Ediciones de la Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca 2003.
- De Silguy C. (1994) *La agricultura biológica, Técnicas eficaces y no contaminantes*. Editorial Acirbia, Zaragoza.
- Domínguez A. Reselló J. Aguado J. (2002) *Diseño y Manejo de la Diversidad Vegetal en Agricultura Ecológica*. Ed. PHYTOMA-España. Valencia.
- Lampkin N. (2001) *Agricultura Ecológica*. Ed. Mundi-prensa Libros. Madrid.
- Rivera Ferre M.G. (2005) La agricultura ecológica: una oportunidad para el desarrollo rural de la comunidad valenciana. *Revista de Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario*, 9: 95-102.
- Ruiz Altisent M. (1989) *Lecciones de Agricultura Ecológica*. Agroguías Mundi-Prensa.
- <http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/ecologica/introduccion.htm>
- Alvarado F. Red de Agricultura ecológica de Perú: [http://www.sepia.org.pe/apc-aa/img\\_upload/775af77daab7e80bec63351aed95f78a/fernandoalvarado.pdf](http://www.sepia.org.pe/apc-aa/img_upload/775af77daab7e80bec63351aed95f78a/fernandoalvarado.pdf)
- Romera M. Principios básicos de agricultura ecológica: [http://www.infoagro.com/agricultura\\_ecologica/agricultura\\_ecologica.htm](http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/agricultura_ecologica.htm)

## BAÚL DE LA CIENCIA

### Los enterramientos reales de la Cartuja de Miraflores

Luis Caro Dobón y María Edén Fernández Suárez

En el año 2006, la Junta de Castilla y León encargó los estudios antropológicos de los restos óseos de Juan II de Castilla, de Isabel de Portugal y de su hijo Alfonso, enterrados en la Cartuja de Miraflores de Burgos, al equipo de investigación del Dr. Luis Caro. En este trabajo se comentan los resultados del estudio de Juan II. El Rey conservaba el esqueleto casi completo. La estatura era alta, 179 cm, y murió entre los 47 y los 50 años, lo que coincide con los datos históricos. Su cráneo es dolicoocráneo (Índice cefálico 71,6), robusto y de gran tamaño y con una capacidad craneal de 1500 cc. Cara alta y no muy ancha, nariz larga, grande y de gran giba, y senos maxilares inflamados. El tabique nasal estaba desviado hacia el lado izquierdo a consecuencia de un traumatismo ocurrido en su infancia, por lo que el apéndice nasal sufrió una laterorrinia externa hacia el lado derecho. Los cornetes nasales izquierdos estaban atrofiados y el derecho estaba muy desarrollado, impidiéndole respirar con normalidad. En la edad adulta se fracturó la escápula izquierda, lo que le dejó secuelas en vida que afectaban a la movilidad de su hombro y brazo izquierdos. Su muerte a los 49 años, de fiebres cuartanas dobles (malaria) fue un proceso agudo que no dejó evidencias en los huesos.

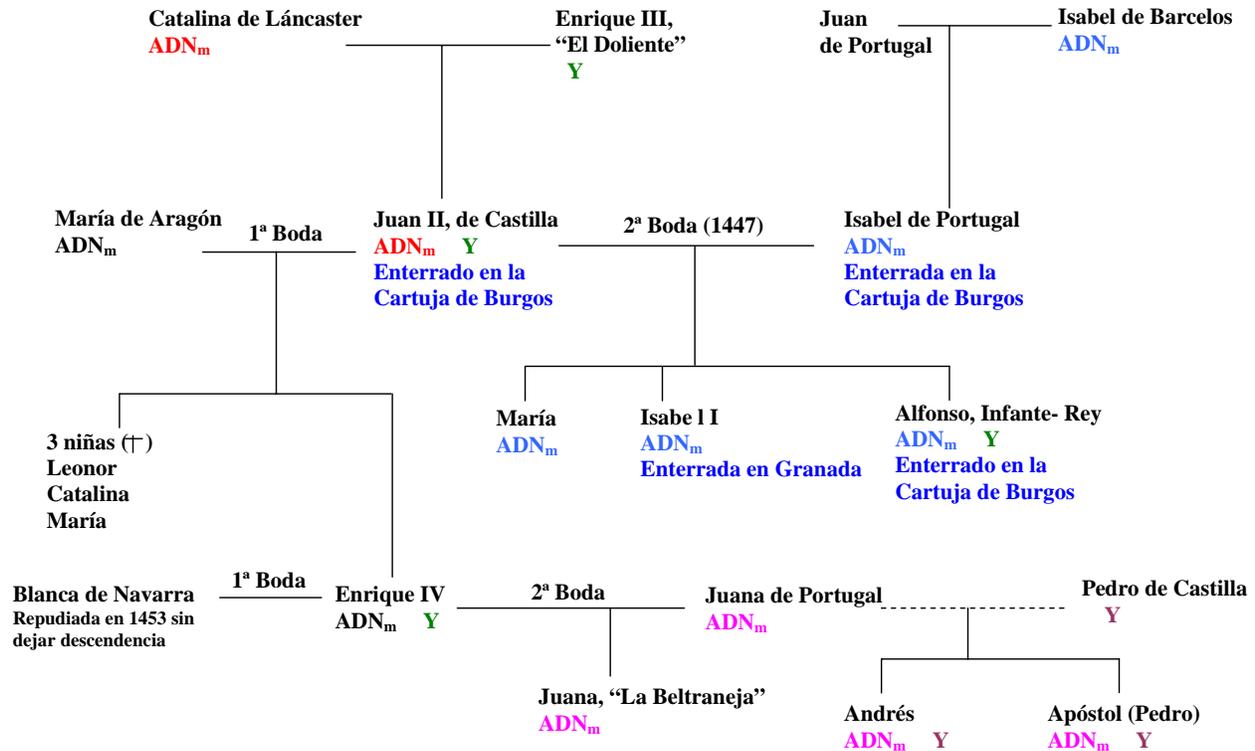
#### Palabras clave

Rey Juan II de Castilla, estudio antropológico, paleopatología, Edad Media, España.

#### Introducción

Con motivo de la restauración de la Cartuja de Miraflores de Burgos en el año 2006 (**Figura 1**), la Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales de la Junta de Castilla y León decidió hacer el estudio antropológico de los Reyes de Castilla enterrados en la cripta bajo el Sepulcro Real, así como el estudio de los restos depositados en el interior del sepulcro del Infante Rey Don Alfonso, localizado en un lateral de la misma iglesia. El estudio antropológico fue realizado por Luis Caro Dobón y María Edén Fernández Suárez, investigadores del área de Antropología Física de la Universidad de León (Caro y Fernández, 2006).

## NOTICIA HISTORICA DE JUAN II, 1405-1454



Árbol genealógico con las relaciones de parentesco de Juan II de Castilla y de Isabel de Portugal, padres de Isabel I La Católica y del Infante Rey Don Alfonso. Juan II tuvo un primer matrimonio con María de Aragón, del que nacieron 3 niñas, muertas en la infancia, y Enrique IV, hermanastro de Isabel I y de Alfonso. Figuran las dos bodas de Enrique IV, de la segunda nació Juana "La Beltraneja", motivo de la Guerra Civil con Isabel I. En color aparecen las relaciones de ADN mitocondrial (ADNm), que se transmite por línea materna a los hijos, y el cromosoma Y, que se transmite de los padres a los hijos varones. Los diferentes colores reflejan la relación mitocondrial y del cromosoma Y de los progenitores a sus hijos. Estas dos referencias genéticas se han utilizado para confirmar las relaciones familiares y el sexo de los restos hallados en la Cartuja de Miraflores. Como dato adicional, se incorpora el lugar de enterramiento de los principales personajes de esta investigación.



*Figura 1. Iglesia de la Cartuja de Miraflores. Marzo de 2006. La nieve estuvo presente (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).*

La Cartuja de Miraflores se levantó sobre un antiguo palacio que el rey Enrique III de Castilla alzó en ese lugar como pabellón de caza. Más tarde, su hijo y sucesor, Juan II de Castilla, decidió transformarlo en convento religioso, y en 1441 se lo cedió a los cartujos e inició su construcción, aunque fue su hija Isabel I de Castilla “La Católica” la que dio el verdadero impulso a las obras, ya que en ella se enterrarían su padre, Juan II, la segunda mujer de éste y a la vez su madre, Doña Isabel de Portugal, y su hermano el Infante Rey Don Alfonso, muerto prematuramente poco antes de cumplir los 15 años, según las crónicas reales.

El desarrollo de las obras del monasterio sufrió un gran retraso durante el reinado de Enrique IV, hijo y sucesor de Juan II, por la falta de medios y de protección real. La llegada al trono de Isabel I supuso un cambio drástico en la realización las obras, cuya iglesia se terminaba definitivamente el 23 de julio de 1484. El sepulcro que Isabel I mandó construir para contener los restos de su hermano el Infante Rey Don Alfonso se terminó en 1492, y el de sus padres el 2 de agosto de 1493. Fue la reina Isabel I la que finalizó la construcción de estos monumentos funerarios a la memoria de sus padres y de su hermano, ambos realizados en alabastro por Diego de Siloe. En 1504 muere la reina Isabel I, estando ya realizadas las principales obras del monasterio, aunque aún faltaban otras, que finalizan en 1507, 55 años después de su inicio por Juan II.



**Figura 2.** Momento en el que se extraen los huesos del interior de la urna por Luis Caro Dobón, en presencia del Padre Procurador de la Cartuja de Miraflores (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

La extracción de los restos reales para el estudio y su traslado al Laboratorio de Antropología Física de la Universidad de León fue llevada a cabo por Luis Caro y María Edén Fernández, en dos fechas diferentes de los meses de marzo y abril de 2006. En una primera intervención se exhumaron los restos óseos de los Reyes, situados en una urna en el interior de la cripta, bajo el sepulcro real (**Figura 2**). En la segunda, se exhumaron los restos del sepulcro del Infante Rey Don Alfonso (**Figura 3**). La exhumación de los restos se hizo en presencia y bajo la supervisión del padre cartujo José María, Procurador de la Cartuja, y de Consuelo Escribano, arqueóloga de la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Castilla y León. El estudio antropológico de los restos reales de la Cartuja de Miraflores pretende confirmar la identidad de los inhumados, definiendo sus principales características somáticas, confirmando el sexo y la

edad de defunción de los restos, así como las patologías que pudieron sufrir en vida, junto al grado de afectación de las mismas.



**Figura 3.** Momento en el que se extrajeron los restos óseos del interior del sepulcro del Infante Rey Don Alfonso. A la derecha sepulcro en alabastro del mismo. Fue necesario que una persona de complexión delgada, María Edén Fernández Suárez, se introdujera a través del agujero encontrado en la parte superior del sepulcro y extrajera con sumo cuidado cada elemento esquelético, que era recogido en la exterior por Luis Caro Dobón, que lo embalaba para su traslado al laboratorio de Antropología Física de la Universidad de León (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

## Material y Método

La determinación sexual y la edad se realizó a través de las características cualitativas del hueso coxal, del cráneo (Ferembach *et al.* 1979) y de los huesos largos (Brothwell, 1993). Para la estimación de la edad de Juan II se ha tenido en cuenta también el grado de obliteración de las suturas craneales (Broca, 1875, *cf.* Olivier y Demoulin, 1976; Buikstra y Ubelaker, 1994) y el grado de desgaste dentario (Brothwell, 1993). En el cráneo de Juan II se han determinado 21 dimensiones absolutas y tan solo una para su mandíbula, que estaba en mal estado de conservación, al faltarle parte de las ramas mandibulares, los dos cóndilos y la totalidad de las piezas dentales, excepto los dos primeros molares de cada lado. Con estos datos se elaboraron 17 índices cefálicos de proporciones.

También se realizaron mediciones sobre los huesos de ambas extremidades de Juan II: húmero, cúbito, radio, fémur, tibia y peroné. En total 12 medidas antropométricas de la extremidad superior y 9 de la inferior, con las que se elaboraron 6 índices de proporciones. Todas las dimensiones han sido realizadas siguiendo las técnicas de medición de Olivier (1969) y de Buikstra y Ubelaker (1994). Para el cálculo de la estatura se utilizan las longitudes máximas de los húmeros, cúbitos, radios, fémures, tibias y peronés, (Trotter y Gleser 1951, 1952, *fide* Thillaud, 1996).

## Resultados

En el interior de la urna de madera de la cripta (**Figura 2**), bajo el sepulcro de los Reyes de Castilla, hemos identificado los restos óseos de 2 personas, una de ellas era un varón, que conservaba el esqueleto casi completo (**Figura 11**), con sus elementos esqueléticos dispuestos por pares, muy bien ordenados, pero en el que faltaban gran parte de los huesos menores, como la mayoría de los huesos de los de los pies, de las manos y parte de las costillas y vértebras, lo que demuestra que estamos ante un enterramiento secundario, resultado, por lo menos, de otra inhumación anterior, ya que la reducción de restos se ha hecho únicamente sobre los elementos esqueléticos de mayor tamaño: cráneo, mandíbula, escápulas, húmeros, cúbitos, radios, coxales, sacro, fémures, rótulas, tibias, peronés y los huesos mayores de los pies y de las manos.

Junto a este varón maduro se hallaron tan solo cuatro fragmentos de huesos largos de otra persona adulta, pertenecientes a las diáfisis de la tibia y del húmero (**Figura 4**), de sexo femenino, según nuestro diagnóstico inicial, y por tanto atribuibles a la reina Isabel de Portugal. Por tanto, no existe un esqueleto reconocible como tal de la reina, salvo los fragmentos óseos

comentados, cuya pertenencia al sexo femenino han confirmado los estudios de ADN mitocondrial (ADNm) y ADN nuclear (ADNn). Además de la confirmación genética del sexo femenino de Isabel de Portugal, su ADNm muestra coincidencia con el de su hijo el Infante Rey Don Alfonso, lo que confirma la relación de parentesco de ambos enterramientos. Por necesidades de espacio no incluimos el estudio genético completo en este trabajo, el cual fue realizado en el laboratorio de Antropología Física de la UPV en Bilbao.



**Figura 4.** Fragmentos de las diáfisis de tibia y húmero, pertenecientes a la segunda persona que se halló dentro de la urna, en el interior de la cripta, bajo el sepulcro de los Reyes, únicos restos atribuidos a Isabel de Portugal (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

En el sepulcro del Infante Rey don Alfonso se recuperaron los restos óseos de una persona joven, que aún no había alcanzado la madurez ósea, con las suturas craneales aún sin cerrar y con numerosas zonas del esqueleto que aun no habían completado su desarrollo óseo, el cual concuerda con la edad de muerte de las crónicas reales del Infante Rey Don Alfonso. El esqueleto está bien representado por numerosas piezas, aunque en mal estado de conservación por las condiciones de humedad a las que ha sido expuesto, lo que ha afectado también al color de los huesos, que adquieren una tonalidad oscura. A diferencia de los restos encontrados en la cripta de los Reyes, aquí estamos ante un enterramiento primario, realizado en el interior de un ataúd de madera que es el “original”, con la presencia de casi todos sus elementos óseos. No ha habido una previa reducción de restos, ni reducción del cuerpo a otro lugar, afirmación que está avalada por la presencia del material esquelético de pequeño tamaño conservado, que de otro modo se habría perdido.

### **El retrato físico del rey Juan II de Castilla**

Centrándonos en el estudio antropológico de Juan II de Castilla, por necesidades de espacio, nuestro diagnóstico indica que Juan II tenía en el momento de su muerte entre 47 y 50

años de edad. Según los documentos históricos murió a la edad de 49 años, de manera que existe coincidencia de este dato con lo hallado por nosotros. La estatura estimada de Juan II era de 179 cm, calculada por la longitud máxima de sus huesos largos y siguiendo la metodología antes comentada. La clasificación de la estatura de Juan II es alta (según Martín y Saller, 1957), próxima al límite de la categoría de muy altos (hipsisomo).

El cráneo se encuentra en un estado de conservación muy bueno (cf. **Figura 6**). Su índice cefálico es plenamente dolicoocráneo (IC 71,6), dentro de la tipología mediterránea, y concuerda con su alta estatura. La capacidad craneal es de 1500 cm<sup>3</sup>, lo que se considera elevada. El índice facial superior de Juan II es lepteno (57,7) o de cara alta y estrecha. Las órbitas oculares también son altas o hipsiconcas (83,1), la nariz es alta y estrecha (leptorrina, 46,3) y el maxilar es ortognato o no saliente (92,7), aunque destaca el gran desarrollo que alcanza la espina nasal anterior (**Figura 5**), lo que unido a la gran altura nasal, configura una nariz grande, con gran giba o caballete nasal.



**Figura 5.** Detalle de la zona del maxilar de Juan II, donde se aprecia el gran saliente de la espina nasal y la destrucción de la lámina ósea que recubre los alvéolos dentales, a consecuencia de los golpes que recibió el cráneo post mortem (flecha roja).

Lo más característico del estudio antropológico de Juan II son los dos accidentes traumáticos que sufrió en vida, uno de ellos en la infancia, que afectó a toda la pirámide nasal, cuando no contaba con más de 10 años de edad, a lo sumo entre 9 y 12 años, ya que no se observan líneas de fractura en los huesos de la cara, y éstas serían visibles si el traumatismo hubiera ocurrido en la edad adulta, cuando el crecimiento somático estuviera finalizado. El otro accidente aconteció cuando ya era adulto, mucho antes de su muerte, y tuvo su origen en una caída, probablemente de caballo hacia delante o lateral, con impacto en el suelo sobre el hombro

izquierdo, que provocó la fractura de la escápula izquierda, lo que afectó a la articulación escápulo humeral. Los movimientos del hombro (cintura escapular y humero) tienen una gran importancia y dan a la mano, órgano de presión, la libertad necesaria para el cumplimiento de sus funciones, por lo que parece evidente que éstas estaban disminuidas en el brazo izquierdo de Juan II.

Si observamos la región nasal del cráneo de Juan II en norma frontal, el primer aspecto evidente y relevante de la cara es la desviación interna del tabique nasal (vómer y lámina perpendicular del etmoides) hacia el lado izquierdo de su cara (**Figuras 6 y 7**). Este hecho implica una laterorrinia externa del apéndice nasal hacia el lado derecho. El accidente traumático ocurrió durante su infancia, a consecuencia de un golpe que afectó al lado izquierdo de la cara.



**Figura 6.** Cráneo de Juan II de Castilla en norma frontal. Se aprecia que el hueso vómer y la lámina perpendicular del etmoides, que forman el tabique nasal, están inclinados hacia el lado izquierdo de la cara (flecha verde), dejando la cavidad nasal de la parte derecha mucho más abierta que la de la izquierda. Así mismo, el cornete inferior del lado derecho (concha nasalis inferior, flecha roja) está inflamado. Se observa la hipoplasia facial del lado izquierdo, consecuencia del accidente traumático en la infancia. No conserva ningún diente, perdidos post mortem, y el hueso maxilar izquierdo se encuentra destruido post mortem. También se aprecia que las órbitas oculares son hipsiconcas o altas, que el borde inferior de la orbita izquierda es mas bajo y difuminado, y que la nariz es estrecha y alta o leptorrina. Los maxilares son salientes, no están retraídos debajo de la cavidad ocular, presentando un aspecto ligeramente inflamado hacia fuera, por lo que carece de la característica fosa canina, que es una depresión ósea, situada debajo de la órbita ocular.



**Figura 7.** Detalle del septum nasal en Juan II. Se observa claramente que el tabique nasal está desviado hacia la izquierda. La línea roja muestra la trayectoria formada por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides que forman el tabique nasal. La línea discontinua representa la trayectoria de un tabique nasal normal.

Un dato que avala lo anterior se aprecia si observamos el cráneo en norma inferior, donde se ve la desviación también hacia la izquierda de la parte posterior de la sutura palatina media (**Figura 9**), cuya orientación debería ser sagital y recta, aspecto que es característico en un cráneo sin el traumatismo que se comenta. Razonablemente podemos pensar que Juan II tenía la cara ligeramente torcida hacia el lado izquierdo, y que afectaba también al plano oclusal de la dentición, que está ligeramente inclinado en ese lado. Además, se puede observar la inflamación de la zona correspondiente al seno maxilar izquierdo que es de mayor tamaño que el derecho, lo que sin duda es consecuencia también del traumatismo de la infancia.

El tabique nasal (*septum nasal*) es una pared de cartílago y hueso que separa los orificios nasales desde adelante hasta donde termina la fosa nasal en la faringe. Normalmente esta estructura es recta y divide dos cavidades nasales simétricas para el paso normal del aire por la nariz. En Juan II (**Figuras 6 y 7**) se observa que la fosa nasal del lado izquierdo está obstruida, y los cornetes inferior y medio (*concha nasalis inferior y media*) están totalmente atrofiados y no son funcionales. Para compensar la atrofia de estos cornetes, la concha inferior del lado derecho se encuentra hiperdesarrollada, ya que adapta su crecimiento al nuevo espacio nasal existente, con un mayor desarrollo, lo que no se puede considerar patológico, ya que el organismo siempre compensa una parte atrofiada con la otra parte simétrica, en este caso para suplir la deficiencia izquierda.

El resultado de este traumatismo es que la respiración por la parte izquierda de la nariz no era funcional, y en su parte derecha, al tener el cornete nasal muy desarrollado (inflamado), le impediría respirar con normalidad. La mala respiración nasal provoca, a la larga, alteraciones

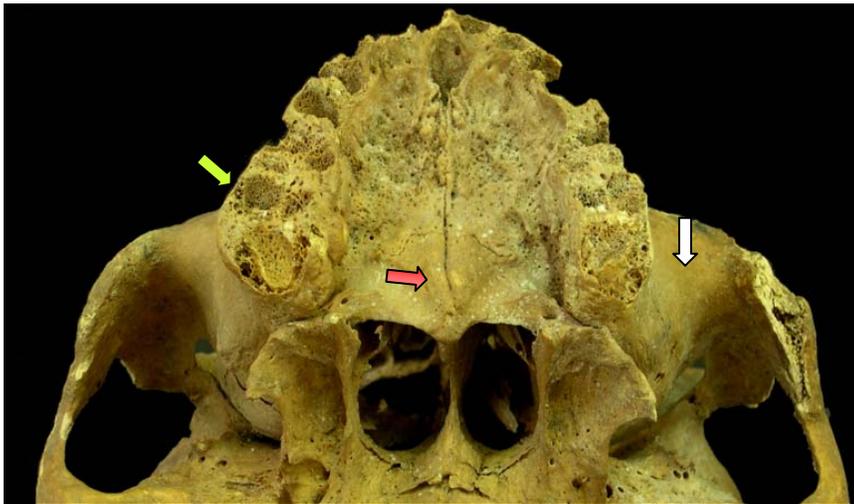
craneofaciales importantes (hipoplasia craneofacial) y la persona respira casi únicamente por la boca, afectando este hecho a los pulmones y a todo el proceso respiratorio normal. Se puede decir que por esta causa fue siempre roncador, ya que respiraba preferentemente con la boca abierta (que le ocasionaría el clásico ronquido de boca seca al dormir).



**Figura 8.** Vista superior, frontal y lateral de la mandíbula de Juan II, en la que se observa la falta de las dos ramas y de los cóndilos mandibulares destruidos post mortem. El mentón es prominente y están presentes las dos únicas piezas dentarias que conservaba. La flecha gris muestra la reabsorción ósea alveolar completa a consecuencia de la pérdida del segundo premolar del lado derecho en un momento muy anterior al de su muerte. En cambio, los orificios del 2° y 3° molar (flecha blanca), correspondientes a las muelas que perdió poco antes de morir, no han completado aún la reabsorción ósea alveolar. Los incisivos y caninos se han perdido post mortem. En el 1° molar izquierdo (flecha roja) se aprecia la furca (inicio de la raíz) a consecuencia de la enfermedad periodontal (piorrea) y pequeños acúmulos de sarro. En detalle se representa el primer molar del lado derecho, con un ligero desgaste de la superficie oclusal, en una pieza dentaria que debería de mostrar niveles más elevados de desgaste teniendo en cuenta la edad de Juan II (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

El accidente de la infancia que le provocó las alteraciones craneofaciales comentadas, con la desviación hacia la izquierda de la pirámide nasal interna, afectó a todo el lado izquierdo de la cara, originando la hipoplasia de la hemifacies izquierda, y deformó también la órbita ocular de ese lado, que no ha desarrollado el reborde óseo externo del plano inferior, lo que hace que el ojo izquierdo esté algo mas caído que el derecho, con un borde óseo inferior poco marcado.

Juan II no mantenía ninguna de sus piezas dentales en el maxilar (**Figura 9**), y gran parte de la cortical ósea alveolar esta parcialmente destruida, como si hubiera sido golpeada después de su muerte, lo que según los historiadores debió ocurrir durante el saqueo de la Cartuja por las tropas de Napoleón, a los que también se consideran responsables de la desaparición de los restos de Isabel de Portugal. En la urna no se ha hallado ninguno de sus dientes, y ello a pesar de que gran parte de su dentición la conservaba en el momento de su muerte, excepción hecha de los seis molares superiores y del segundo premolar derecho que los había perdido *ante mortem*. La pérdida de estas piezas dentarias *ante mortem* fue relativamente próxima al momento de su muerte, ya que la reabsorción ósea alveolar no estaba aún completada.



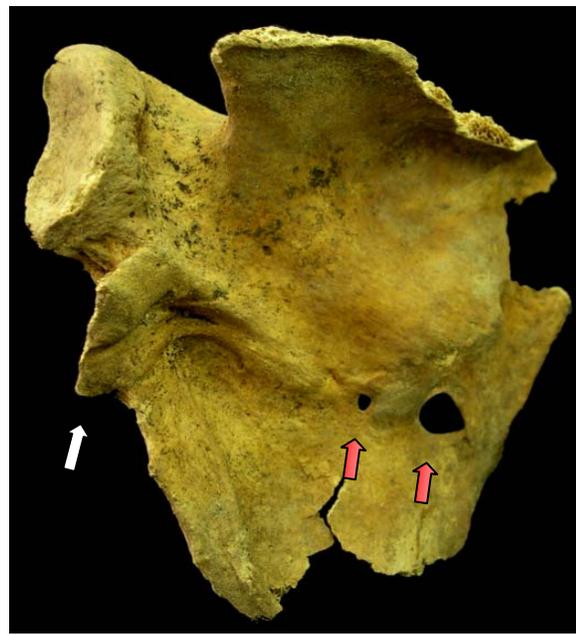
**Figura 9.** Vista inferior del cráneo de Juan II, donde se aprecia la inflamación de la zona correspondiente al seno maxilar izquierdo (flecha blanca), en comparación con el derecho, y la desviación de la sutura palatina media, también hacia la izquierda (flecha roja), con ausencia de fractura, y el comienzo de la reabsorción ósea alveolar en la zona de los molares (flecha verde), caídos poco antes de su muerte (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

La mandíbula de Juan II tampoco está en buen estado de conservación (**Figura 8**), ya que le faltan las ramas y los cóndilos mandibulares. Solamente conserva los dos primeros molares de cada lado, con un desgaste oclusal muy leve para la avanzada edad que tenía, de nivel 3+, según la escala de Brothwell (1993). El resto de la dentición mandibular se ha perdido, y de ellos los segundos y terceros molares *ante mortem*, aunque en un momento no muy anterior al

fallecimiento, mientras que los segundos premolares lo hicieron en una etapa muy anterior, ya que el tejido óseo alveolar se ha reabsorbido completamente. El resto de la dentición mandibular de Juan II se ha perdido *post mortem*, probablemente por la misma causa que en maxilar, y al igual que los dientes del maxilar, no se han encontrado en la urna, lo que nos confirma que se han perdido en la reducción de restos desde el enterramiento primario original, posterior al saqueo de la Cartuja por las tropas de Napoleón.

En lo que concierne a las **escápulas**, hay que decir que las dos están incompletas por rotura *post mortem* (**Figura 10**), y que la izquierda está deformada a consecuencia de una **fractura transversal infraespinosa completa de su cuerpo**, desde el borde medial de la escápula hasta el borde lateral externo de la misma, prácticamente por la mitad, afectando principalmente al músculo infraespinoso en su cara dorsal y al músculo subescapular en su cara ventral. Esta fractura escapular aconteció cuando ya era adulto, mucho antes de su muerte, y tuvo su origen en una caída, ya comentada. También parece evidente que la intervención para reducir la fractura no fue la adecuada, ya que no se resolvió correctamente y la escápula quedó deformada, originándose un gran callo óseo en la zona inmediatamente por debajo de la cavidad glenoidea, en el lugar de inserción del músculo tríceps braquial (cabeza larga del tríceps), lo que afectaba a su función, junto a la formación de otros callos de fractura de menor tamaño en la zona medial del cuerpo de la escápula, y varios puentes óseos entre las dos mitades del cuerpo escapular fracturado, lo que indica que Juan II tuvo un largo período de convalecencia tras la caída, además de serios problemas a la hora de utilizar su brazo izquierdo.

Hay que tener en cuenta que el miembro superior está unido al tronco por el hombro o cintura escapular, mediante varios grupos de articulaciones muy complejos que permiten variados y extensos movimientos. La articulación escápulo humeral es sin duda la más móvil del cuerpo (Testut y Latarjet, 1971). Tiene relaciones inmediatas con músculos y tendones en su sujeción al tronco, por lo que cualquier alteración de alguna de estas articulaciones o inserciones tendinosas y ligamentarias, impide el correcto cumplimiento de los movimientos del húmero sobre la escápula, y de ésta sobre el tórax. Estos movimientos, como la abducción (separar), aducción (aproximar), proyección hacia delante (flexión) y hacia atrás (extensión), y la circunducción o movimiento en honda, que es una combinación de los cuatro anteriores, junto a la rotación del brazo hacia delante y hacia fuera, estaban seriamente alterados y disminuidos en Juan II en su brazo izquierdo.



**Figura 10.** Arriba vista posterior o dorsal de la escápula izquierda de Juan II. Se observa el callo óseo formado bajo la cavidad glenoidea para la articulación con el húmero (flecha blanca), que afecta al lugar de inserción del músculo tríceps braquial. Se aprecia que aún no se han unido completamente las mitades del cuerpo de la escápula fracturada (flechas rojas). Abajo, la escápula derecha de Juan sin fracturar, parcialmente destruida post mortem, pero con el aspecto que debería tener la escápula izquierda (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

**Figura 11.** Reconstrucción del esqueleto de Juan II. (Foto: L. Caro y M. E. Fernández).

## Bibliografía

- Brothwell, D. R. (1993): *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de los restos del esqueleto humano*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D.H. (1994): *Standars for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archeological Survey. Arkansas.
- Caro Dobón, L. y Fernández Suárez, M. E. (2006): Estudio antropológico de los restos óseos de los sepulcros de los reyes Juan II de Castilla e Isabel de Portugal y del Infante Don Alfonso de la Cartuja de Miraflores (Burgos). Informe antropológico inédito, elaborado para la Junta de Castilla y León. 65 pp.
- Caro Dobón, L.; Fernández Suárez, M. E. y López Martínez, B. (En prensa): Estudio antropológico del Rey Juan II de Castilla, Cartuja de Miraflores (Burgos, España). XV Congreso Internacional de la Sociedad Española de Antropología Física (SEAF). Zaragoza. Julio 2007.
- Ferembach, D. et al. (1979): *Recommandations pour determiner l'âge et le sexe sur le squelette*. *Bull. Et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t. 6, serie XIII, pp. 7-45.
- Martin, R. y Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Band I. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart.
- Oliver, G. (1969): *Practical Anthropology*. Charles. C. Thomas Publisher, Illinois.
- Oliver, G y Demoulin (1976): *Pratique Anthropologique à l'usage des étudiants*. Universite Paris VII.
- Testut, L. y Latarjet, A. (1971): *Tratado de anatomía humana*. Tomo I. Osteología, Artrología, Miología. Salvat. Madrid.
- Thillaud, P. L. (1996): *Paléopathologie humaine*. Kronos. Paris.



**Luis Caro Dobón** es Profesor de Antropología Física de la Universidad de León, en el Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Hizo su Tesis Doctoral en “Antropología de la Población Leonesa”. Ha dirigido numerosas Tesis de Grado y Tesis Doctorales, todas ellas sobre Antropología Física de poblaciones de Castilla y León. En la actualidad es el Presidente de la Sociedad Española de Antropología Física (SEAF).



**María Edén Fernández Suárez** es Profesora Asociada de Antropología Física de la Universidad de León, en el Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Es Licenciada con Grado de Sobresaliente en Biología en el año 2004 con el estudio sobre la población medieval de Gormaz (Soria). Recientemente ha depositado la memoria de su Tesis Doctoral sobre marcadores óseos de actividad ocupacional en poblaciones históricas de Castilla y León. Es miembro de la SEAF.

## UNO DE LOS NUESTROS

*In memoriam* del ilustre entomólogo danés Johann Christian FABRICIUS  
(7-I-1745\* / 3-III-1808<sup>†</sup>) en el bicentenario de su fallecimiento

Roberto Blanco Aller y Juan Antonio Régil Cueto

Si el pasado año 2007 conmemorábamos el tricentenario del nacimiento del ilustre y polifacético naturalista sueco Carl von Linné (23-V-1707 / 8-I-1778) (en castellano Carlos Linneo), hoy estas páginas están dedicadas a uno de sus más destacados pupilos, el entomólogo danés Johann Christian Fabricius (Fig. 1).

Nació en Tondern (Jutlandia, Dinamarca) un siete de enero de 1745 – hijo de John Christian Fabricius y de Anne Henningsen– y falleció en Kiel (Alemania) el tres de marzo de 1808.



**Figura 1.** Retrato de Johann Christian Fabricius (1745-1808) según Hope (1845).

**Aspectos relevantes de una vida dedicada principalmente a la historia natural y en particular al mundo de los insectos**

Siguiendo la documentación biográfica aportada por los numerosos investigadores, que se han ocupado de su vida; entre ellos, ordenados cronológicamente y destacados en la bibliografía, los siguientes: Latreille (1808); Eiselt (1836); Hope (1845); Rose (1850); Rstzeburg (1874); Dow (1913); Essig (1931); Papavero (1971); Burgess (1973); Cambefor (2006); D’Aguilar (2006), y que varias instituciones nos han facilitado para su consulta, el personaje que hoy tratamos en la sección “**Uno de los nuestros**”

resultó ser un importante estudioso del mundo de la entomología y al que se le atribuyen más de 10.000 descripciones de insectos; aunque sus biografías también hacen mención especial a su faceta de cultivador de la ciencia económica, ya que fue además de un prestigioso profesor de Historia Natural, catedrático en Economía política y Finanzas en las Universidades de Copenhague (1768) y Kiel (1775).

A los 16 años de edad (1761), por trasladarse su padre, médico, al “Frederick’s Hospital” de Copenhague, éste le envía a Altona, entonces barrio danés, como paso previo al ingreso en la Universidad. En 1762 viaja a Copenhague y en el otoño de ese mismo año, su padre le envía a Uppsala, donde permanecería 2 años. Durante esta estancia, el mismo Fabricius, como reflexión dicen que pronunció la siguiente frase: “**future destiny appears to have been laid**” (= Mi futuro destino parece estar establecido). En esta época, indican sus biógrafos, que Fabricius vivió junto a su amigo y pariente Johan Zoega en la Universidad de Uppsala, dónde estudió bajo la tutela de Linneo (Blanco y Régil, 2007) e hizo gran amistad con Carl Peter Thunberg (1743-1828). Como hemos comentado, bajo la supervisión de aquél, aprendió la pulcritud metodológica con que debe ser acometido tanto el estudio como la ordenación sistemática de los contenidos en algunas ciencias, especialmente las naturales.

En 1764, Fabricius, regresa a Copenhague, donde permanecerá durante todo el invierno. Es en este momento cuando da forma a su “*Systema Insectorum*” y compila el “*Genera Insectorum*”, ambos basados en su pequeña y propia colección.

En 1765, influenciado claramente por las directrices paternas, viaja a Leipzig, para asistir a las conferencias sobre economía del profesor Johann Christian Daniel von Schreber (1739-1810). Por esas mismas fechas, su hermano se desplaza a Leyden y Fabricius pasa un período de especial dedicación a la recogida y captura de plantas e insectos de su entorno próximo y escribiendo sus primeros avances de la gran obra “*Entomologia systematica...*” (1792; 1793; 1794; 1798). De modo complementario a estas actividades, efectúa algunas visitas a Freiburg y Dresden.

En 1766, se desplaza a Leyden para visitar a su hermano y asiste a las conferencias de Gaubius sobre química y a las de Allemand, sobre filosofía. Visita circunstancialmente Amsterdam, La Haya y Delft y aprovecha para revisar algunas colecciones de insectos a las que ha tenido acceso y describir algunos nuevos taxones.

En el verano de 1767 viaja desde Amsterdam a Edimburgo, a donde se había trasladado su hermano y por su mediación toma contacto con Cullen, Gregory, Young y Hope. Superado los primeros obstáculos lingüísticos adquiere un caballo y se dedica a recorrer las Altas Tierras de Escocia (Highlands) colectando numerosos insectos y plantas. A comienzos de septiembre, su hermano y él, se desplazan a Londres, donde Fabricius tiene la fortuna de conocer al botánico sueco, también discípulo de Linneo, Daniel Solander (1733-1782), en aquel tiempo, ligado al Museo Británico como “Assistant librarian”. A través de la gran amistad que surge entre ellos,

entra a formar parte de importantes clubs científicos, con lo cual importantes personajes, de la talla de Joseph Banks, Hunter, Drury, etc., se convierten en vías directas hacia bibliotecas y colecciones. Determina y describe esos ejemplares y con ello su obra “*Systema Entomologiae sistens Insectorum*” publicada en 1775, se ve ampliamente potenciada en contenido y valor científico. No obstante, también la propia colección gana en importancia, aunque los ejemplares los va enviando paulatinamente a Copenhague.

Durante gran parte de 1768 permanece en Londres. En el mes de Junio, sus grandes amigos, Banks y Solander se enrolan en el “HMB Endeavour” (*His Majesty's Bark Endeavour*), barco carbonero de la Marina Real Británica, que realiza la primera expedición al Mar del Sur, antiguo nombre del Océano Pacífico. Su ausencia hace que Londres le parezca vacío (según las propias palabras de Fabricius) y al final de ese año viaja a Paris, visitando Lyon, Nimes, Marsella, Montpellier, Antibes y continúa hacia Italia vía Niza, Como, Turín, Milán, Verona, Padua y Venecia. En este periplo, conoce al naturalista, médico y botánico italiano Carlo Allioni (1728-1804) y su paso por Bolonia le permite examinar las colecciones del también famoso naturalista italiano, Ulisse Aldrovandi (1522-1605), considerado por los historiadores el fundador del primer jardín botánico.

Su estancia en Italia se extiende a Laybach -nombre francés de la actual Ljubljana, capital de Eslovenia-, e Idria, donde conoce al médico y entomólogo italo-austriaco Giovanni Antonio Scopoli (Johannes Antonius Scopoli) (1723-1788). Desde Idria, se mueve hacia el Tirol, visitando Innsbruck, Halle y de paso Munich, Regensburg y Stuttgart. Desde Tübingen, ha recorrido parte de Suiza, llegando hasta Estrasburgo y Hamburgo, para finalmente regresar a Copenhague.

En 1768, fue propuesto como catedrático en la “Charlottenborg-Institution of Natural History” de Copenhague, con licencia para viajar durante otros dos años más, pero a su retorno, su plaza había sido transferida a la Universidad y el salario era bastante inferior al original. Durante el otoño de 1769, recorre Schleswig y Holstein, y al llegar el invierno, inicia sus conferencias sobre política económica. Por aquella época recibe una contribución de 400 rigsdaler. [1 *danish rigsdaler* = 6 *marcos*]

En 1771 contrae matrimonio con la hija del “*Cancelieraad*” Ambrosius of Flensburg, con la que tuvo dos hijos.

Entre 1772 y 1775 dedica los inviernos a estar en Copenhague y los veranos a estar en Londres. En 1773 publica su obra “*Anfangsgründe der ökonomischen Wissenschaften, zum Gebrauch akademischer Vorlesungen*”. En este tramo temporal regresan sus amigos Banks y

Solander de su viaje alrededor del mundo, durante el cual habían adquirido y reunido numerosos especímenes, especialmente insectos. Con Banks, Hunter y Drury, Fabricius encontró nuevamente un período de relanzamiento de ilusiones y dedicación compartida de tiempo, que se vio traducido en un abundante cúmulo de actividades posteriores.

Al aceptar la oferta para hacerse cargo de la cátedra de historia natural, economía y finanzas en Kiel, Fabricius marcha de Copenhague en 1775. Allí no tiene suficientes facilidades para seguir sus expediciones y deja un poco de lado sus colecciones y se dedica preferentemente a sus asuntos personales. En la Semana Santa de este mismo año aparece publicada su “*Systema Entomologiae*” (Fig. 2) (*op. cit.*). Los años 1776 y 1778, serían importantes para su obra, pues publicó: *Genera Insectorum* y *Philosophia Entomologica* respectivamente.

En el verano de 1778 entabla relación con el Profesor Weber durante una expedición a Noruega y ello fructifica en su trabajo publicado en Hamburgo en 1779 con el título: “*Reise nach Norwegen*”.

Sus obras: “*Von der Volks-Vermehrung, insonderheit in Dännemark*” escritas a la vuelta de un nuevo viaje por Inglaterra y “*Betrachtung über die Einrichtungen der Natur*” son sus principales contribuciones científicas del bienio 1780-81 junto con los dos volúmenes de “*Species Insectorum*”

Entre 1783 y 1787, Johann Christian Fabricius realiza nuevas visitas a Inglaterra y varias ciudades de Alemania y Austria, y también a San Petersburgo. Su regreso a Copenhague coincide con la publicación de su obra: “*Mantissa Insectorum*”. Después de este itinerario, otra vez regresa a Inglaterra acompañado de todo el componente familiar.

En 1789 solicita el cese en la Universidad, que le fue concedido, siéndole asignada una pensión de 400 rigsdaler, pero posteriormente fue revocado y hubo de continuar como profesor.

Durante 1790, en que viaja con su esposa e hija a Paris, se producen importantes acontecimientos, pues además de entablar contacto con otros ilustres entomólogos de la talla de Olivier, ligado al Real Gabinete de Historia Natural de Paris, lo hace también con los principales líderes de la Revolución Francesa, especialmente con la familia Roland y a través de ella, con Desfontaines, Jussieu, Bosc, Fourcroy, etc., quienes le ofrecen sus colecciones para investigación.

De 1791 a 1798 se abre en la vida de Fabricius, un amplio período de viajes y publicaciones. Regresa de Inglaterra a Kiel y muere su hija en 1793. A causa de problemas de salud de su esposa, se ve obligado a salir de Kiel y trasladarse a Suiza con ella, aunque sus

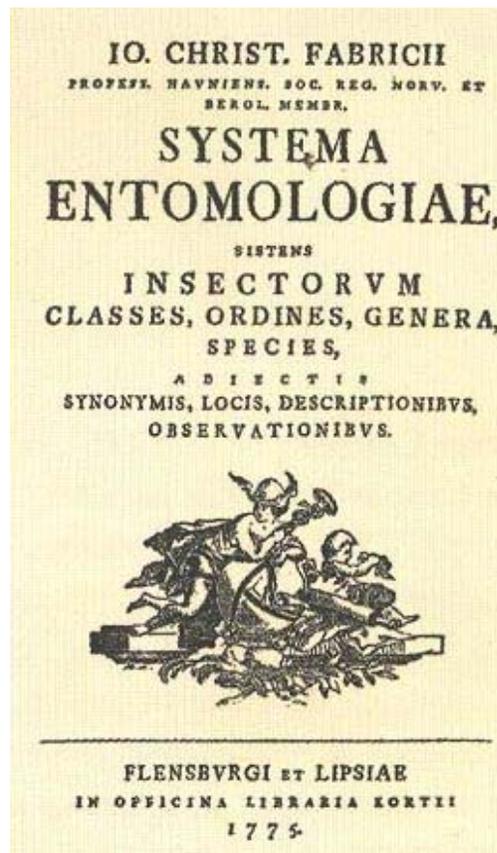
desplazamientos por otros lugares fueron muy abundantes en este tramo. A finales de 1798, lleva a su mujer a París, donde se establece definitivamente, aunque vuelve sólo a Kiel y aparece publicado un volumen complementario a su obra “*Entomologia Systematica*”, bajo el título de “*Supplementum Entomologiae systematicae*”.

Desde 1798 a 1804, viaja con mucha frecuencia, especialmente en primavera, a Copenhague, describe muchos insectos recolectados por su alumnos Sehestedt y Tönder Lund (1749-1809), quienes por sus varios viajes a zonas tropicales le habían surtido de interesantes ejemplares. A partir de 1800, la organización sistemática de los insectos según Fabricius, sufre un cambio y así trata cada “*classe*” de insecto como un bloque o “*systema*”. Ello es el origen de los cambios producidos en los títulos y contenidos de sus obras posteriores, como “*Systema Rhyngotorum*” y “*Systema Piezatorum*”.

Permanece los veranos en París revisando especímenes de las colecciones de Richard, Bosc y Palisot de Beauvois. Los inviernos va a Kiel para dar conferencias sobre historia natural y economía.

Su última contribución entomológica aparece en 1805, donde se describen muchas especies trabajadas conjuntamente por Linneo y él. Muchos de los datos recogidos en esta última obra, a la que da como título “*Systema Atlantiorum*”, corresponden a ejemplares procedentes de las colecciones de sus amigos franceses e ingleses.

Este gran entomólogo, que hoy ha merecido ocupar la sección de “**Uno de los nuestros**”, fallece el 3 de Marzo de 1808.



**Figura 2.** Frontispicio del “*Systema Entomologiae*” de J. C. Fabricius publicado en 1775.

### El capítulo Fabricius en la historia natural

Los historiadores que se ocupan de la evolución de los sistemas de clasificación entomológica suelen mencionar la existencia de 7 períodos, resultando especialmente significativo que uno de ellos lleve la denominación de este entomólogo.

Estos períodos son:

- 1.- Período de Aristóteles.
- 2.- Período de Konrad von Gesner.
- 3.- Período de Swammerdam.
- 4.- Período linneano.

**5.- Período de Fabricius:** La existencia de un período dedicado a este entomólogo, resalta la importancia y relevancia de sus contribuciones.

6.- Período de Latreille.

7.- Período moderno.

Primariamente su interés se centró en la sistemática y empleó las maxilas y el cibario como elementos de clasificación de distintos grupos de insectos. Con su propuesta estableció trece órdenes, de los que el nombre Odonata se conserva a día de hoy.

Sus propuestas fueron tenidas en cuenta por sus contemporáneos como Johann Karl Wilhelm Illiger (1775-1813), que las incorporó a su principal contribución: “*Magazin für Insektenkunde*”.

Su extensa colección personal está depositada en la Universidad de Kiel, aunque muchas series tipo están en la “*Joseph Banks Collection*” del Museo Británico y en los museos de Copenhague y Oxford, si bien el estado de conservación es muy diverso, dependiendo de los órdenes y en algunos casos sólo han quedado las etiquetas manuscritas.

A modo de breve reseña de sus contribuciones faunísticas como autor, vamos a relacionar los siguientes datos:

Entre los taxones descritos y nombrados por él para el conjunto de la arañas podemos citar: *Latrodectus mactans* “viuda negra” y *Argiope argentata* “araña de jardín”

En el apartado de los insectos, destacan:

Algunas especies de *Gryllus* y *Periplaneta* entre los representantes de Orthoptera y Dermaptera; *Ceresa* en Homoptera.

Su contribución más relevante y notable se encuentra en Coleoptera. Así varias especies de los géneros *Calosoma*, *Harpalus*, *Dermestes*, *Epilachna*, *Tribolium*, *Lasioderma*, *Mylabris*, *Rhynchites*, *Brachyrhinus*, *Phytonomus* llevan su autoría.

También entre los órdenes Lepidoptera (*Celerio*, *Heliopsis*), Diptera (*Cochliomyia*), Hymenoptera (*Urocerus*, *Formica*, *Camponotus*), aparece presente la aportación de Fabricius.

### Agradecimientos:

Servicio de préstamo interbibliotecario de la Universidad de León. Responsables de documentación y reprografía de: British Library (British Museum-N.H., Londres), Institut Royal des Sciences Naturelles (Bruselas), Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid), Museo de Zoología (Barcelona), Real Jardín Botánico (Madrid) y Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Madrid) .

## Bibliografía

- Latreille, P. A (1808). *Annales de Museum national de histoire Naturelle de Paris*, 11: 393-404.
- Eiselt, J. N (1836). *Geschichte, Systematik und Literatur der Insektenkunde*. Viii + 255 pp. (pp:55-62). Leipzig.
- Hope, T. W (1845). The auto-biography of John Christian Fabricius, translated from the danish, with additional notes and observations. *Transactions of the Entomological Society of London*, 4 (Suppl.): 1-6 + portrait.
- Rose, H. J (1850). *New general biographical dictionary*, 7: 291.
- Rstzeburg, J. T. C (1874). *Forstwissenschaftliches Schriftsteller-Lexicon*, 1: 175-183.
- Dow, R. P (1913). *Bulletin of Brooklyn entomological Society*, 8: 38.
- Essig, E. O (1931). *History of entomology*. vii + 1029 pp. (pp: 623-625). New York.
- Papavero, N (1971). *Essays on the history of Neotropical dipterology*. Vol. 1: vii + 216 pp. (pp: 25-30). Sao Paulo.
- Burgess, R (1973). *Portraits of doctors & scientists in the Wellcome Institute of the history of medicine*. xxiv+ 458 pp. (portrait, 931.3). London.
- Cambefort, Y (2006). *Des coléoptères, des collections, des hommes*. Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle. 375 pp. Paris.
- D'Aguilar, J (2006). *Histoire de l'entomologie*. Delachaux et Niestlé, S. A. 224 pp. Paris.
- Blanco, R. y Régil, J. A (2007). Carl von Linné: Tres siglos de un polifacético naturalista (23-V-1707 / 8-I-1778). *Ambiociencias*, 0: 45-51.



**Roberto Blanco Aller** es Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de León en Junio de 2006. Actualmente es alumno de doctorado del programa de “Biología Animal y Vegetal”, estando desarrollando actividades de colaboración con el Dr. J. A. Régil para la construcción de una web dedicada a los coleópteros acuáticos, que reúne principalmente aspectos biográficos, taxonómicos y bibliográficos de este conjunto de insectos. Ha participado en el “14<sup>th</sup> Annual Meeting”, que bajo el lema “Linking with Linnaeus” se celebró en el mes de Abril de 2007 en el RJB de Madrid. Actualmente prepara su tesis doctoral sobre coleópteros acuáticos de Costa Rica.



**Juan Antonio Régil Cueto** es Profesor Titular de Zoología de la Universidad de León, en el Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Se licenció con grado de Sobresaliente en Biología en Noviembre de 1977 por la Universidad de León y se doctoró en Biología en 1982 con un trabajo de tesis doctoral titulado: “Coleópteros adéfagos acuáticos de la provincia de León”. Ha realizado investigación postdoctoral en Bruselas (Instituto Real de Ciencias Naturales-1986/1987) y París (Museo Nacional de Historia Natural-1993). Ha publicado en revistas internacionales de Entomología y Zoología sobre sus investigaciones en coleópteros acuáticos y su importancia también como macroinvertebrados en la determinación de índices de calidad de aguas, y también sobre entomofauna urbana de León. Ha participado en varios proyectos internacionales, nacionales y autonómicos relacionados con ámbitos entomológicos que se han desarrollado en Brasil, Chile, Costa Rica, cornisa Cantábrica, Páramo leonés, etc. Ha dirigido 8 tesis doctorales sobre coleópteros acuáticos y control biológico. Es miembro de varias asociaciones científicas, entre ellas: Asociación Española de Entomología, Club Entomológico de Madrid, Sociedad de Historia Natural de Toulouse, Sociedad entomológica belga, Sociedad entomológica francesa, Sociedad entomológica italiana y Balfour-Browne Club, para las que ha realizado tareas de revisor de publicaciones.

## MI PROYECTO DE TESIS

### **Papel de los receptores NMDA de glutamato en la vulnerabilidad neuronal después de isquemia cerebral transitoria en rata.**

Severiano Dos Anjos Vilaboa

Área de Biología Celular. Departamento de Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. 24071. León.

[sanjv@unileon.es](mailto:sanjv@unileon.es).

Cuando no llega la sangre a una parte o todo el cerebro (ictus) se produce una disminución de oxígeno y nutrientes (especialmente glucosa) que lleva a la muerte de muchas células de las regiones afectadas. Cuando se reanuda de nuevo el riego sanguíneo (reperfusión), muchas neuronas que sobrevivieron a la interrupción del mismo (isquemia), pueden sufrir una muerte celular retrasada que se produce incluso varios días después del ictus. Algunas neuronas son más vulnerables que otras a la isquemia. Un área particularmente vulnerable a la isquemia es el hipocampo, una región implicada en los mecanismos de memoria y reconocimiento de lugares. En el hipocampo se reconocen varias regiones, pero en particular el área CA1 es mucho más vulnerable que las áreas CA3 y giro dentado –GD- (**Figura 1 y 2**). En este proyecto de tesis se pretende averiguar si esta diferencia en la vulnerabilidad celular en el hipocampo es debida a uno de los mecanismos de señalización celular del sistema glutamatérgico. Este sistema juega un papel crucial en los mecanismos de aprendizaje, pero su sobreexcitación induce muerte celular (excitotoxicidad). El sistema glutamatérgico utiliza el glutamato para enviar un mensaje desde una neurona a otra. La neurona que recibe el mensaje puede utilizar varios sistemas de reconocimiento del mismo, uno de ellos, son unos canales proteicos situados en la membrana denominados receptores NMDA que permiten el paso del calcio al interior de la célula cuando son activados por el glutamato. Cada receptor NMDA está formado normalmente por cuatro polipéptidos (subunidades) que se unen para formar el canal. La célula puede expresar distintos tipos de subunidades pero cada canal para ser funcional debe estar constituido al menos por dos tipos de subunidades, una subunidad NR1 y un tipo de subunidad NR2 (NR2A, B, C, D). Durante la isquemia existe un aumento muy significativo en los niveles extracelulares de

glutamato que produce la sobreexcitación de los receptores NMDA y lleva a la muerte neuronal. En este proyecto de tesis proponemos la hipótesis de que las neuronas que sobreviven modifican tanto el número de receptores como la composición de las subunidades del receptor.

Para probar nuestra hipótesis utilizamos ratas de la cepa Sprague-Dawley, las cuales fueron anestesiadas y sometidas a un proceso de isquemia cerebral global durante 15 minutos. Después de 48 horas se compararon las modificaciones morfológicas y la expresión de ARNm y proteínas de las principales subunidades de los receptores NMDA entre animales sometidos a isquemia y los correspondientes animales control. El análisis se realizó en varias regiones cerebrales (hipocampo, cortex y núcleo basales) que tienen diferente vulnerabilidad a la isquemia (**Figura 1**).

Los resultados obtenidos mediante técnicas histológicas (violeta de cresilo) y un colorante fluorescente que permite detectar neuronas en proceso de degeneración (fluor Jade-B) confirman que existe una importante mortalidad neuronal retrasada en el área CA1 del hipocampo y menor en las áreas CA3 y GD (**Figura 2**). En el córtex cerebral y núcleos basales (caudado putamen), las neuronas también se encuentran afectadas pero no observamos una muerte neuronal tan importante.

Los estudios de PCR en tiempo real para analizar los niveles de ARN mensajero de las distintas subunidades de los receptores NMDA nos permitieron detectar descensos muy importantes tras la isquemia cerebral. Tras la comparación de las proporciones de ARNm de las distintas subunidades (patrón de expresión) observamos diferencias significativas del hipocampo con respecto a estructuras cerebrales más resistentes al daño isquémico (córtex y núcleos basales). En el hipocampo observamos una importante modificación de la expresión de una de las subunidades NR2A en relación a NR1 y NR2B que se correlaciona también con los datos de la expresión proteica de estas subunidades analizadas por Western blot. Los datos indican que las células resistentes a la isquemia reducen el número y cambian la composición de sus receptores NMDA, como pensábamos inicialmente, aunque no parecen ser los únicos responsables de la diferencia en la vulnerabilidad neuronal a la isquemia. Nuestros datos también muestran que las células resistentes a isquemia-reperfusión poseen niveles más bajos de la subunidad NR2A que las células de los animales control.

Nuestros resultados se están publicando en revistas internacionales reconocidas en el área de neurociencias, como Brain Research o Neurochemistry International, entre otras.

**Dirigida por:**

Dr. Arsenio Fernández López. Área de Biología Celular. Dpto. Biología Molecular.  
Fecha prevista de defensa: finales de 2008.

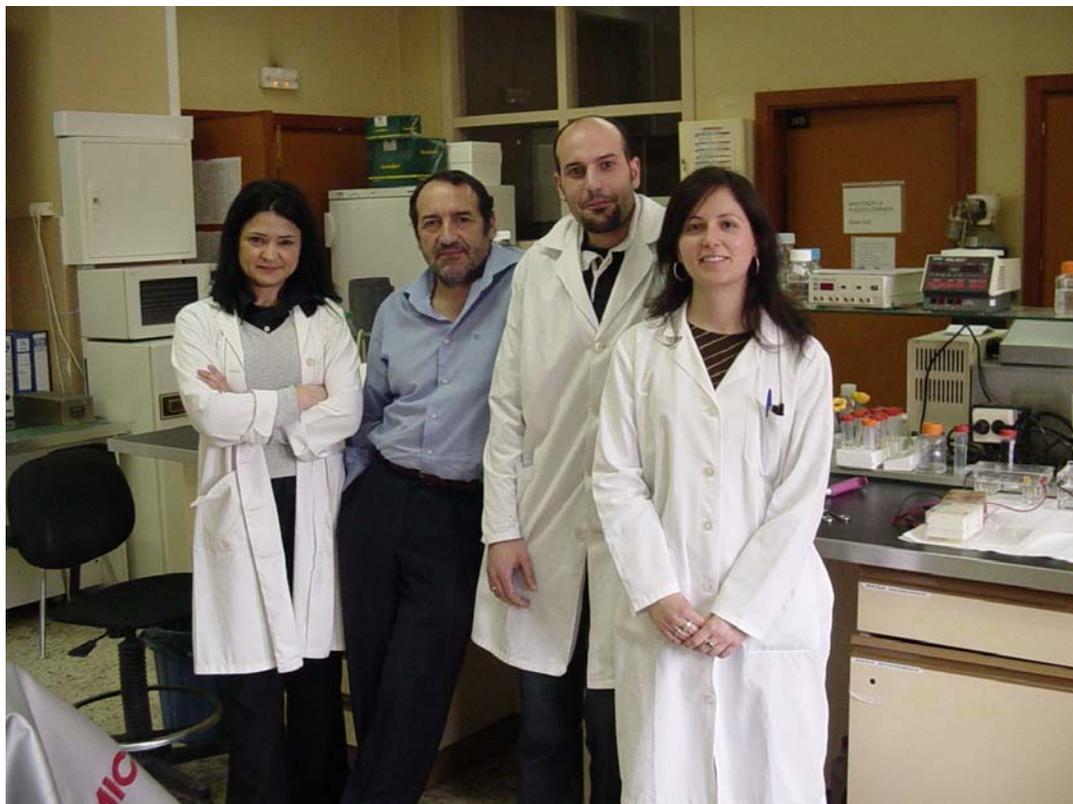
**Otros miembros del equipo de investigación:**

Dr. Pedro Calvo Fernández (Área de Bioquímica y Biología Molecular)  
Dr. Carlos César Pérez García (Área de Medicina Veterinaria)  
Dra Beatriz Martínez Villayandre (Área de Bioquímica y Biología Molecular)  
D. Sheyla Montori Pina (Área Biología Celular)

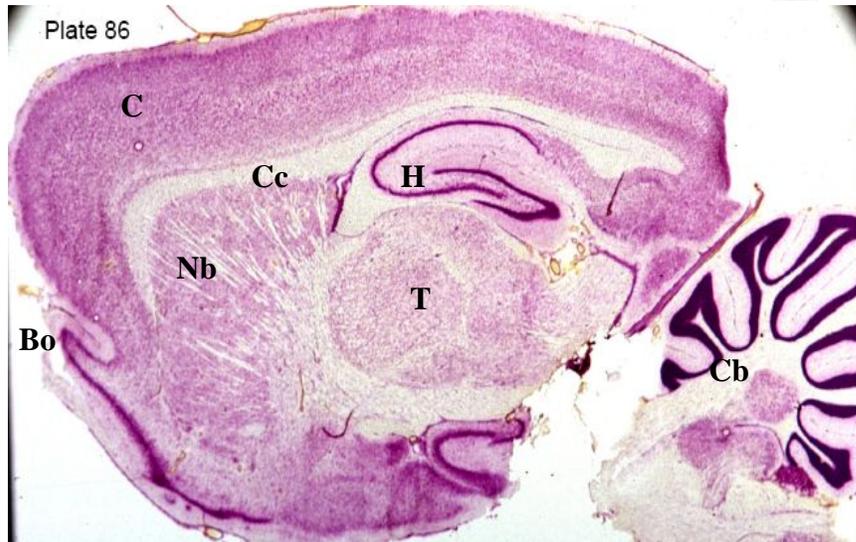
**Colaboradores**

Dr José Manuel Gonzalo Orden (Dpto. Medicina y Cirugía Animal)  
D. Marta María Reguero Purriños (Dpto. Medicina y Cirugía Animal)

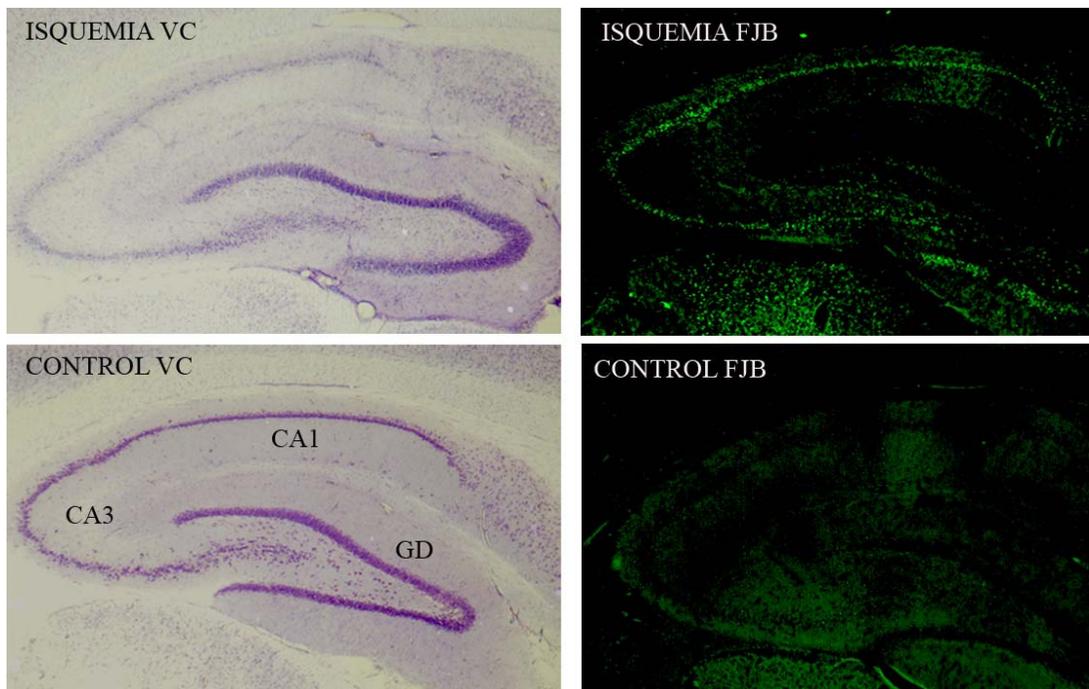
**Galería de fotos**



**Grupo de investigación al que pertenece el autor de la tesis doctoral.** De izquierda a derecha: Dra Beatriz Martínez Villayandre; Dr. Arsenio Fernández López, Severiano Dos Anjos Vilaboa y Sheyla Montori Pina.



**Figura 1.** Corte sagital de cerebro de rata teñido con violeta de cresilo. Bo: bulbo olfatorio; C: cortex cerebral; Cb: cerebelo; Cc: cuerpo calloso; H: hipocampo; Nb: Núcleos basales (caudado-putamen); T: talamo.



**Figura 2.- Efectos de la isquemia cerebral sobre el hipocampo de rata.** Se muestran imágenes del hipocampo, teñidas con violeta de cresilo (VC) y con fluorojade-B (FJB). Las imágenes muestran las claras diferencias existentes entre los animales control y sometidos a isquemia cerebral. Obsérvese la disminución del número de neuronas en el área CA1 del hipocampo observable en la tinción con violeta de cresilo. Mediante el uso del colorante fluorescente fluorojade-B (FJB) se detectan neuronas en degeneración solamente en las ratas sometidas a isquemia. GD: giro dentado.

## AMBIÓLOGOS DE AQUÍ

### Nuestras vidas son los ríos....

Gustavo González Fernández  
Icthos Gestión Ambiental S.L.



Una de las mayores faenas que le pueden hacer a alguien es pedirle que escriba de uno mismo, aunque sea para explicar su trayectoria profesional. Partiendo de esa premisa, la historia que narro a continuación empieza en 1986, cuando el lucio era un recién llegado a los ríos leoneses, la pesca eléctrica empezaba a desvelarnos sus misterios y yo era alumno de 5º de Biológicas.

Hasta aquel entonces mi relación con los ríos no había ido más allá de devaneos piscatorios, porque a mí lo que me gustaba, zoológicamente hablando, era el mar. Esta locura marina de la gente de interior es algo relativamente frecuente y, de hecho, no era el único al que le pasaba lo mismo en León, ya que en el Departamento de Zoología Antonio Laborda y Raquel Mazé investigaban en comunidades de litoral y con ellos empecé a “hacer manos” como alumno interno un año antes. Esa fue la causa de que me encontrase en el momento apropiado en el lugar indicado.

El feliz encuentro entre los tres (lucio, pesca eléctrica y yo) se produjo de la mano de José Carlos Pena, que iba a comenzar un proyecto sobre la biología del lucio y necesitaba colaboradores para los muestreos de campo. Así que cambié la caña y el carrete por la pértiga y empecé a dar mis primeros pasos en el mundo de la ictiología.

A las mañanas de pescas eléctricas le siguieron tardes ayudando a Pepa Domínguez a procesar los contenidos estomacales, el primer congreso, la beca de la Diputación, tencas, truchas, los primeros estudios de evaluación del impacto ambiental (Vidrieros, Omaña, ...), el despertar de la conciencia social sobre la importancia de los ríos... cinco años intensos en el entonces Departamento de Biología Animal.

En diciembre de 1992 se aprobó en el parlamento regional la ley 6/92 de protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en Castilla y León, que por primera vez contemplaba la necesidad de basar la gestión de la pesca en estudios previos que cuantificasen el recurso y asegurasen su persistencia. Para que veáis que la lógica necesita su tiempo para

imponerse... hasta entonces nadie se había planteado, legislativamente hablando, la necesidad de conocer el tamaño del pastel a repartir en el mundo de la pesca continental.

En la primavera de 1993, Javier Sancho, Jefe de la Sección de Vida Silvestre en la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, propuso la realización de un estudio piloto de cuenca que recogiese los aspectos fundamentales de la dinámica fluvial que sirviese de base para la elaboración de un plan técnico de gestión de pesca, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley que se había aprobado unos meses antes.

Por aquel entonces mi beca se había terminado por lo que me presenté al proceso de selección y tuve la fortuna de ser contratado para su realización, así que cambie la vida universitaria por la Administración. En los dos años que duró la realización del mismo aprendí mucho de legislación, competencias, expedientes... y de la inmediatez que requiere la gestión.

Al finalizar el mismo, la administración regional decidió implantar los denominados desde entonces “estudios hidrobiológicos de cuenca” como herramienta base de la planificación de la gestión de poblaciones de peces, y yo decidí dar un salto sin red y dedicarme a la realización de los mismos en ese pantanoso mundo de la “consultoría ambiental”. Y así nació **Icthios**.

Los principios fueron complicados, como siempre que inicias una actividad nueva, y tuve que añadir a la andorga la faceta empresarial, pero poco a poco y con la inestimable colaboración de un equipo solvente (gracias David, Eva, Míguez, Ana, Pili...) hemos ido creciendo.

Desde entonces, más de 60 proyectos y la especialización en temas exclusivamente fluviales, nos han permitido conocer a fondo buena parte de los ríos de la mitad norte de España y poner de manifiesto su problemática, participar en el diseño de proyectos de futuro (como el plan nacional de restauración de ríos o el European Fish Index), colaborar en la divulgación de la importancia de los ecosistemas fluviales, etc.

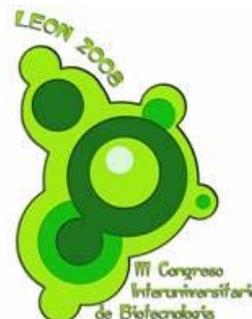
La conciencia sobre la importancia que la conservación de los sistemas fluviales tiene para nuestro porvenir va en aumento y la directiva marco del agua establece nuevas obligaciones para los gobiernos y abre nuevas expectativas, por lo que el futuro es, al menos, esperanzador (ambiental y profesionalmente).

El río, a lo largo de estos más de veinte años ligado a sus orillas, me ha permitido conocer a mucha gente: investigadores, gestores, pescadores,... para quienes el río, de una manera u otra, forma parte de sus vidas. Al final, Jorge Manrique va a tener razón; nuestras vidas son los ríos.

## NOTICIAS DE ACTUALIDAD

### BIOTECNOLOGÍA PARA TODO/S

El **III Congreso Interuniversitario de Biotecnología** es un evento anual de carácter nacional que tendrá lugar en León entre los días **9 y 12 de Julio de 2008**, en el paraninfo de la Escuela de Ingenierías del Campus de Vegazana. El congreso ha sido organizado por la **Asociación de Biotecnólogos de León (ABLE)** integrada por alumnos de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, de nuestra Universidad. La Universidad de León es coorganizadora y cuenta con el apoyo económico de distintas empresas del sector como Pharmamar, Bioges Starters, Instituto Biomar, etc.



Entre los objetivos del III Congreso Interuniversitario de Biotecnología destacan el interés por mostrar y acercar a la sociedad la realidad de un sector tan cambiante e innovador como el de la Biotecnología, una ciencia ligada al desarrollo sostenible y a la innovación, piezas clave para el desarrollo económico español. León toma el relevo de las ediciones anteriores en Barcelona y Sevilla con la intención de reafirmar y llevar un paso más allá esta iniciativa, estupendo escenario que permite la interacción y el enriquecimiento de los participantes, ayudando a la creación de lazos entre estudiantes, investigadores y mundo empresarial. El evento contará con ponencias de alto nivel, mesas redondas y eventos paralelos de promoción de la biotecnología de la región. Se organizarán visitas a empresas e instituciones del sector en la ciudad, que han convertido a León en una ciudad con una amplia tradición biotecnológica.

Aunque la estimación de participación es de 300 personas, probablemente se sobrepase esta cifra. Se esperan alumnos de todas las universidades españolas donde se cursa la carrera de biotecnología, así como todas las personas que estén interesadas en el sector biotecnológico.

Toda la información referida a este acontecimiento se encuentra disponible en:

<http://www.bioteclleon.es/able/>

**Sí tienes alguna sugerencia o quieres enviarnos tus artículos, tu proyecto de tesis o alguna fotografía para la portada, ponte en contacto con nosotros:**

**[ambiociencias@unileon.es](mailto:ambiociencias@unileon.es)**

**Las normas de publicación están disponibles en el nº 0.**

**La edición electrónica de la revista se puede consultar en:**

**<http://www3.unileon.es/revistas/uleaci>**



**En contraportada:** La fachada de nuestra Facultad junto a la escultura de J. Uriarte titulada “*Johnnysaurius legionensis*,” que desde 1989 decora la entrada del edificio. Acompaña el logotipo diseñado para la conmemoración del 40 aniversario de los estudios de Biología.



# 40 aniversario

Estudios de Biología

Universidad de León

Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales

★ 1968 ★



★ 2008 ★