



50 años DE
Biología
**EN LA UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Esther Viseras
Antonio Ríos
M.^a Carmen Hidalgo
Juan Lorite
Carmen Mascaró
José Antonio Herrera
(Eds.)

eug

50 Años de Biología
en la Universidad de Granada

ESTHER VISERAS
ANTONIO RÍOS
M^ª CARMEN HIDALGO
JUAN LORITE
CARMEN MASCARÓ
JOSÉ ANTONIO HERRERA
(Eds.)

50 Años de Biología en la Universidad de Granada

GRANADA
2018

Comisión Organizadora de los Eventos del Cincuenta Aniversario de Biología (COECAB): M^a Carmen Carrión Pérez (Presidenta de Honor), Esther Viseras Alarcón, Antonio Ríos Guadix, Carmen Mascaró Lazcano, José Antonio Herrera Cervera, M^a Carmen Hidalgo Jiménez, Juan Lorite Moreno.

© LOS AUTORES.

© UNIVERSIDAD DE GRANADA.

50 AÑOS DE BIOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.

ISBN: 978-84-338-6887-9.

Edita: Editorial Universidad de Granada, Campus Universitario de Cartuja.

Preimpresión: Taller de Diseño Gráfico y Publicaciones, S.L. Granada.

Portada: José María Medina Alvea

“En caso de que las hubiera, ni los editores ni la editorial se hacen responsables de las opiniones reflejadas por parte de los autores de los diferentes capítulos del libro”

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice

Prólogo.....	9
Historia de la Titulación.....	13
Departamentos.....	31
Biología Celular.....	33
Bioquímica y Biología Molecular I.....	53
Botánica.....	71
Ecología.....	95
Edafología.....	111
Fisiología Vegetal.....	119
Genética.....	133
Microbiología.....	151
Parasitología.....	169
Zoología.....	177
Ciclo de conferencias. Resúmenes.....	193
Anexos.....	219
Anexo I: Acuerdo Facultad.....	221
Anexo II: Orden Ministerial.....	227
Anexo III: Planes de Estudio.....	229
Anexo IV: Cuadro de Profesores.....	235

Prólogo

COMO RECTORA de la Universidad de Granada, y como ex-alumna y también profesora en un tiempo de Biología, es para mí un honor prologar este libro en el cincuenta aniversario de la creación de los estudios de Biología en nuestra Universidad.

El 9 marzo de 1968 se emitió la Orden Ministerial que creaba la titulación de Biología en la Universidad de Granada, a punto de ser Rector de la misma el profesor Federico Mayor Zaragoza. Los estudios comenzaron en la calle Duquesa, en lo que hoy es la Facultad de Derecho, en un aula apodada “el submarino”, y en laboratorios prestados; posteriormente se trasladaron al edificio, recién construido entonces, de la Facultad de Ciencias, que a lo largo del tiempo ha sufrido varias remodelaciones, la última muy reciente, hasta adquirir sus actuales instalaciones, modernas y amplias.

Cuando la Biología llegó a la Facultad de Ciencias, ya se impartían allí otras tres titulaciones, que en este tiempo se han multiplicado hasta llegar a los doce grados y dos dobles grados. La titulación fue importante en número de estudiantes desde su inicio, y en todo este tiempo se ha mantenido en elevados niveles, siendo una fuente significativa de alumnos para la Facultad de Ciencias y la Universidad de Granada, incluso en algunas épocas de menor demanda de carreras científicas. Tras 50 años de recorrido, el Grado de Biología es el que más alumnos tiene de la Facultad, superando los 1000 estudiantes (lo que representa casi 1/5 de los alumnos del centro y un 2,15% de los estudiantes de Grado de la UGR), a pesar de haber sido el embrión del que se han desgajado más recientemente varios grados actuales de la misma Facultad, como Bioquímica, Ciencias Ambientales o Biotecnología.

La primera promoción de biólogos se culminó en el curso 1971-1972. Desde entonces han salido de la Facultad de Ciencias 47 promociones

de Licenciados o Graduados en Biología, siendo más de 8000 los egresados de nuestras aulas hasta la fecha. Varios de estos biólogos son, o han sido, Rectores de universidades españolas, Decanos de facultades de Ciencias o de Biología, u ocupan otros cargos de alta responsabilidad académica, científica o profesional. Estos biólogos se reparten por toda la geografía provincial, autonómica y nacional, además de los que han traspasado nuestras fronteras, dedicándose al sífn de tareas para los que su vocación, su excelente preparación y su enorme amor a la ciencia, la vida y la naturaleza les han capacitado y dirigido.

La formación académica de estos estudiantes ha corrido a cargo de un entregado elenco de profesores que han puesto todo su empeño en facilitar el acceso al conocimiento y la preparación profesional a varias generaciones de biólogos. Es de destacar que los comienzos de la titulación se apoyaron en muchos docentes de la Facultad de Farmacia, constituyéndose, por primera vez en nuestra Universidad, los departamentos interfacultativos, ahora mucho más frecuentes. Algunos de los egresados son hoy profesores en las mismas o parecidas aulas en las que estudiaron, aulas que han ido adquiriendo las comodidades y las tecnologías que han llegado a la docencia en este último medio siglo. Dicho profesorado ha conjugado su labor docente con una investigación de calidad, en numerosas líneas cada vez más punteras, que ha contribuido a elevar los estándares de la Universidad de Granada tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Esa progresión, cuantitativa y cualitativa, de los estudios de Biología en nuestra Universidad no hubiera sido posible sin la suma de esfuerzos y la constancia en la dedicación de cuantos compañeros (profesores y personal de administración y servicios) nos han precedido en la tarea ilusionante de entregar su trabajo y su tiempo a engrandecer y a mejorar dichos estudios, tanto en el campo de la docencia como en el de la investigación o en el de la gestión universitaria, y todas las labores de apoyo que estas requieren. Pero el prestigio de una titulación también necesita de la colaboración de los alumnos que la cursan, y en Biología de la UGR hemos contado con excelentes promociones de estudiantes comprometidos tanto con su desarrollo curricular como con los retos y la responsabilidad que conlleva formar parte de una universidad cinco veces centenaria.

En este volumen el profesor Antonio Ríos Guadix hace una reseña, con el rigor histórico y la amenidad que caracterizan sus escritos, de la titulación en su conjunto; posteriormente, uno o varios de sus componentes firman la historia de cada uno de los diez departamentos que hoy imparten las materias que componen el núcleo de la titulación de Biología; son pequeñas crónicas de numerosas vivencias, de trabajo constante y

eficaz, de relaciones personales y laborales, de esfuerzos colectivos, de ocasionales renunciadas y de merecidos logros. Este libro contiene la historia de la titulación de Biología en sus primeros cincuenta años, pero también la de las personas que la han construido, mujeres y hombres que forman y han formado parte inseparable de la materia impartida, del trabajo desarrollado, de la esencia que la distingue y del espíritu que la ha venido animando desde el día de su creación hasta el momento presente.

Pilar Aranda Ramírez

Rectora de la Universidad de Granada

Una Historia de 50 años

ANTONIO RÍOS GUADIX
Catedrático de Biología Celular
Ex Decano de la Facultad de Ciencias

LA SECCIÓN DE BIOLÓGICAS se constituye en las Facultades de Ciencias en 1964, a través del Decreto 2707/1964, de 27 de julio, mediante la división de la anterior Sección de Ciencias Naturales en las de Biológicas y Geológicas. En ella se integran las enseñanzas correspondientes a la Licenciatura en Ciencias Biológicas, ya establecida en 1953 por Decreto de 11 de agosto, que se impartía en la Sección de Naturales, así como el Doctorado en Ciencias Biológicas que ya se había establecido como una especialización de esa Sección en el Decreto de 7 de julio de 1944.

En Granada, la Sección de Biológicas se crea en la Facultad de Ciencias de su Universidad por Orden Ministerial de 9 de marzo de 1968, firmada por el Ministro de Educación y Ciencia Manuel Lora Tamayo. En esta Orden se creaba también la misma Sección en la Facultad de Ciencias de Valencia y se disponía que *“las enseñanzas se irán estableciendo gradualmente a medida que se doten las plazas del profesorado en los distintos grados y se disponga de los medios científicos y didácticos necesarios, previa aprobación de los respectivos planes de estudio presentados por las Facultades.”* Esta fue una de las últimas Órdenes firmadas por el ministro Lora Tamayo, antes de su dimisión el 24 de ese mismo mes.

La creación de los estudios de Biología en Granada se producía pocos años después de haberse instaurado los de Matemáticas (1964) y dejaban la Facultad de Ciencias conformada por cuatro de sus posibles Secciones, junto a Químicas y Geológicas, a falta de la Sección de Físicas que se pondría en marcha unos años más tarde.

En los años previos a la creación de la Sección, las enseñanzas de carácter biológico que se impartían en la Facultad de Ciencias se limitaban a la asignatura de Biología General que formaba parte del curso Selectivo, común a todos los estudios de Ciencias desde hacía años y, en todo caso, a una asignatura de Bioquímica, en la Licenciatura de

Química. En años anteriores, el plan de estudios de la Licenciatura de Geología había incluido también las asignaturas de Botánica y Zoología que, sin embargo, desaparecieron después, tras la modificación de dicho plan en 1966, aunque quedaron incluidas entre las posibles asignaturas de carácter opcional que podían cursarse en alguna de las ramas de especialización, durante el segundo ciclo de dicha titulación.

La única plaza de la Facultad de Ciencias dotada en relación con la Biología era una plaza de Profesor Adjunto de Biología General (cuya adscripción fue resuelta por el tribunal nombrado al efecto por la Junta de Facultad a finales de 1956), desempeñada por Ildefonso Moreno Cardona. Para poder atender a la docencia de la Biología en los diferentes grupos de Selectivo y las restantes asignaturas mencionadas, había que contar, por tanto, con otros profesores numerarios de la Sección de Geológicas, de la Facultad de Farmacia y con Catedráticos de Instituto, entre los que se encontraban Fernando Mascaró Carrillo, Saturio Ramírez del Pozo, y Amadeo Sañudo Palazuelos. Precisamente este último obtendría finalmente la primera Cátedra de Biología que se dotó en la Facultad y que, de alguna manera, sirvió como embrión para desarrollar la nueva Sección en Granada.

La historia de la adscripción final de esta cátedra es un tanto azarosa. En febrero de 1960, la Junta de Facultad se pronuncia a favor de proponer a Amadeo Sañudo como profesor encargado de la Cátedra de Biología recién creada en la Facultad de Ciencias y ese mismo mes se solicita que se convoque a oposición bajo la denominación de "*Cátedra de Genética*". En la argumentación de la Junta se señala la importancia que esta materia estaba tomando en el ámbito biológico, su relación con otras asignaturas de este campo que ya se estaban impartiendo en la Facultad (como Bioquímica) y que representaba una parcela del conocimiento biológico no cubierta en la Universidad de Granada por otras cátedras de las Facultades de Farmacia o Medicina. El concurso previo de traslado, convocado en marzo de ese mismo año, es declarado desierto, convocándose entonces en el B.O.E. concurso oposición para cubrir la "*Cátedra de Genética (para desempeñar Biología)*" de la Facultad de Ciencias de Granada.

La plaza fue ganada por Eugenio Ortiz de Vega, profesor Ayudante de la Universidad Central que es nombrado para desempeñarla por Orden de 22 de marzo de 1963. El profesor Ortiz tomó posesión de la misma y renunció el día siguiente, para incorporarse al C.S.I.C. en Madrid. Convocada de nuevo a traslado y declarada desierta, se convocó nuevo concurso oposición, en enero de 1966, con la denominación de "*Genética (para desempeñar Biología General)*", concurso que finalmente fue ganado por el profesor Amadeo Sañudo Palazuelos, a quien se nombra

para desempeñarla por Orden de 11 de marzo de 1967, prácticamente siete años más tarde de su creación.

Amadeo Sañudo e Ildefonso Moreno son los dos únicos profesores que ocupan plazas dotadas en la Facultad de Ciencias sobre las que basar la creación de una nueva Sección de Biológicas, lo que posiblemente hubiera sido poco viable, de no ser por la existencia de un conjunto de cátedras y profesores en la Facultad de Farmacia que podían contribuir a dar forma a estos estudios. Ello marcaría también, como luego veremos, el carácter de la nueva Sección que se estaba gestando, ya que surgiría como unos estudios donde la participación de profesorado ajeno a la Facultad de Ciencias (fundamentalmente de la Facultad de Farmacia) sería muy importante durante los primeros años de su desarrollo.

La primera mención sobre la creación de los estudios de Biología aparece en la Junta de Facultad de 18 de enero de 1964, poco después de haberse creado la Sección de Matemáticas, donde el entonces Decano, Adolfo Rancaño Rodríguez, informa que él mismo *“en unión del Excmo. Sr. Rector Magnífico de esta Universidad visitamos al Sr. Ministro para hacerle patente el deseo vehemente de nuestra Facultad de ampliar las enseñanzas de la misma con las Secciones de Biológicas y Físicas, además de la de Matemáticas ya concedida; el Sr. Ministro lo prometió y pidió que se enviase urgentemente el plan de estudios para la de Biológicas”*. En base a ello, el Decano había encargado a los biólogos de la Facultad de Ciencias y de Farmacia que elaborasen una propuesta de un plan de estudios que se sometió a la consideración de la Junta en esa misma sesión y que fue aprobado por unanimidad. Esa comisión presidida por el Vicedecano Ricardo Granados Jarque, estuvo formada por los profesores de Farmacia Recalde Martínez, Varela Mosquera, Guevara Pozo, Callao Fabregats y Mayor Zaragoza y los de Ciencias Fontboté Musolas y Moreno Cardona.

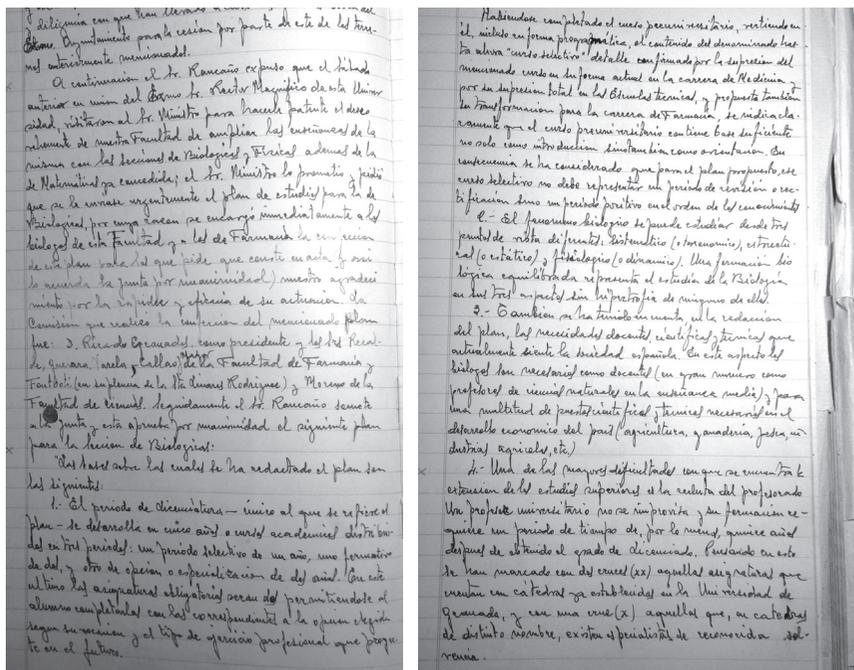


Fig. 1. Acta de la Junta de Facultad de 18 de enero de 1964.

Este plan de estudios (que contaba con una serie de consideraciones previas sobre las bases en las que se sustentaba y que por supuesto nunca llegó a aplicarse, ya que para la creación de la Sección hubo de esperar varios años), incluía una serie de propuestas que podían resultar “curiosas” desde la perspectiva de aquel momento. Por una parte planteaba que el primer curso Selectivo, común a todas las carreras de carácter científico, podía no estar justificado (teniendo en cuenta los contenidos del curso Preuniversitario) y proponía un primer curso específico para la titulación, en la línea de lo que luego se ha hecho habitual. Además contemplaba la enseñanza de la Geografía Física en primer curso y de una Geología General en quinto. Igualmente contemplaba la creación de una rama dedicada a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

El tema vuelve a aparecer en la Junta de Facultad de 31 de mayo de 1966, donde se solicita formalmente la creación de la Sección y donde puede leerse lo siguiente:

*“A continuación, se estudia la creación del Plan de Biológicas de esta Facultad. Por el Sr. Secretario, se da lectura, al punto siguiente del Orden del Día, que dice:
“Petición de una Sección de Biológicas en esta Facultad”.*

Tras unas palabras preliminares del Sr. Decano, se produce un animado debate, en el cual intervienen gran número de Profesores, acordándose redactar el siguiente:

Proyecto del Plan de Estudios para la Sección de Biológicas de la Universidad de Granada.”

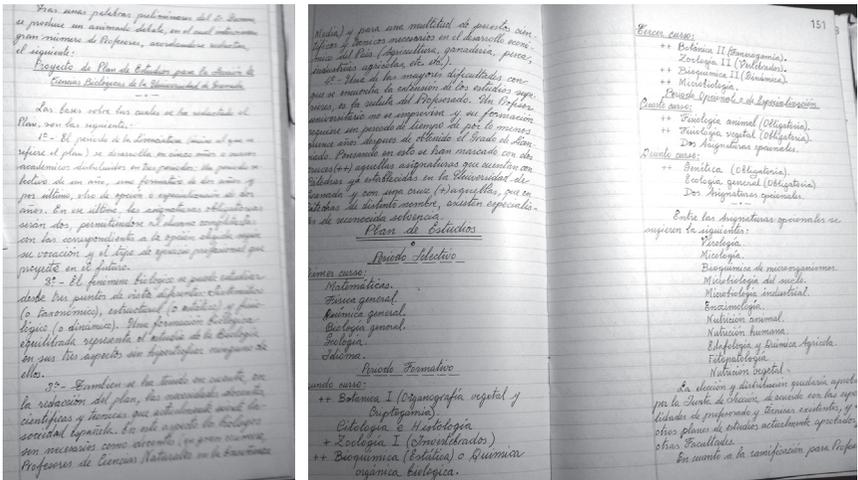


Fig. 2. Acta de la Junta de Facultad de 31 de mayo de 1966.

La redacción en el Acta de este punto, muy extensa, incluye inicialmente una serie de consideraciones sobre las que se había basado el Plan de Estudios y también se incluyen en ella argumentos a favor de la necesidad de crear los estudios de Biología en nuestra Universidad. En el Plan de Estudios se señalan aquellas asignaturas para las que existiría ya profesorado (bien en la Facultad de Ciencias o en la de Farmacia) y aquellas para las que habría que solicitar dotaciones. El primer curso se mantiene como el Selectivo ya existente, incluyendo la enseñanza de un idioma. El segundo y tercero son prácticamente como luego se organizaron en el Plan de Estudios que se aplicó, con la salvedad de que en segundo se plantea la posibilidad de una Bioquímica (estática) o una Química Orgánica Biológica. Cuarto y quinto tendrían dos asignaturas obligatorias y dos opcionales (entre una amplia lista que se sugiere) para dar forma a un ciclo especializado, cuyas ramas nos se definen, pero se sigue considerando una orientada a la docencia de las Ciencias Naturales en Enseñanza Media.

Ya en esta propuesta se plantea que “con objeto de que, desde el principio, queden las materias coordinadas en forma de Departamentos se proponen los siguientes, con especificación de las Cátedras de Ciencias y Farmacia que agruparían. Dichos Departamentos no coinciden exactamente con los indicados en los Decretos Ordenadores

para las Facultades Ciencias y Farmacia, ya que se trata de coordinar Cátedras de dos Facultades: Biología Vegetal, Biología Animal, Biología Fundamental, Biología Microbiana". En la propuesta se establecen también las necesidades mínimas para la implantación de la Sección. En una primera etapa, se solicita la dotación de una Cátedra de Zoología y una de Citología e Histología (ya estaba creada la de Genética). Además se plantea solicitar cinco Adjuntías para los Departamentos de Biología Vegetal, Biología Animal y Microbiología. En una segunda etapa se pide la dotación de una segunda Cátedra de Zoología y de las Agregaduras u Adjuntías necesarias.

Aunque esta sesión de la Junta de Facultad puede considerarse como la de petición formal de la Sección de Biológicas, habría que esperar, sin embargo, aún dos años más para que se autorizara la creación de dichos estudios en la Facultad de Ciencias. Cuando en marzo de 1968 se comunicaba al entonces Rector, Federico Mayor Zaragoza, por parte del Ministerio la noticia de la creación de la Sección de Biología en la Universidad de Granada, éste encargó a una comisión formada por los profesores de Ciencias López Aparicio y Sañudo Palazuelos, junto con los de Farmacia Varela Mosquera y Esteve Chueca, que organizaran la puesta en marcha de la misma. Se repetía así el planteamiento aplicado anteriormente, haciendo que los estudios de Biología surgieran desde sus inicios con una participación muy importante del profesorado y los departamentos de la Facultad de Farmacia. Este hecho no se había producido hasta entonces en la creación de las anteriores Secciones, ni se produciría tampoco en la creación, unos años después, de la de Físicas, que se pusieron en marcha a partir de los departamentos y profesorado de la propia Facultad de Ciencias. Esta situación permitió también que se produjera, por primera vez, un hecho peculiar en la Universidad de Granada, como fue la creación de Departamentos Interfacultativos, una situación que, muchos años después, sería la norma en la organización departamental de la Universidad española.

La Ley de 17 de julio de 1965 sobre la creación de los Departamentos Universitarios ya establecía en su artículo quinto que "*Por Orden ministerial podrán ser asignadas a los Departamentos integrados en una Facultad, misiones académicas de otras Facultades de la misma Universidad cuyos planes de estudios contengan las mismas materias*", aunque la realidad es que esta situación apenas se produjo en las universidades y los Departamentos se constituyeron en cada Facultad en torno a las Cátedras existentes para cada materia. Además, lo planteado en Granada suponía un paso más, ya que no era "encargar" a un Departamento de una Facultad que diera determinadas clases en otra, sino crear un Departamento que pertenecía a dos Facultades simultáneamente, con profesorado adscrito a una u otra. En la Facultad de Ciencias, el único Departamento de carácter exclusivamente biológico, creado en la Orden de 28 de mayo de 1966, era el Departamento de Biología.

El carácter de estos departamentos y la ubicación de los mismos en el nuevo pabellón que estaba construyéndose para la Sección en el complejo de Fuente Nueva fueron decididos por una Comisión que, presidida por el propio Rector de la Universidad de Granada, Federico Mayor Zaragoza, se reunió en noviembre de 1968. Esta Comisión estuvo formada por los Decanos, Vicedecanos y Secretarios de las Facultades de Ciencias (López González, Fontboté Mussolas y Pardo Sánchez) y Farmacia (Guevara Pozo, Recalde Martínez y Delgado Rodríguez), así como por un conjunto de profesores de ambas Facultades (López Aparicio, Linares Rodríguez, Sañudo Palazuelos, Varela Mosquera y Esteve Chueca).

En ella se decidió la creación de una serie de Departamentos Interfacultativos, junto a otros exclusivos de la Facultad de Ciencias, para asumir la docencia de la nueva Sección de Biología. Los Departamentos propios de la Facultad de Ciencias serían Genética y Zoología (junto al de Biología ya existente). Los departamentos que asumieron el carácter interfacultativo fueron los de Química Orgánica, Bioquímica, Fisiología Vegetal, Fisiología Animal, Microbiología y Botánica, de los cuales los tres primeros se acordó que se trasladarían, en su momento, al nuevo edificio de Fuente Nueva y los otros tres permanecerían en la Facultad de Farmacia. La realidad final sería algo diferente, ya que salvo Bioquímica, que se ubicó finalmente en Fuente Nueva, el resto de departamentos interfacultativos mantuvieron espacios tanto en la facultad de Farmacia como en los nuevos locales de la Sección de Biológicas de la Facultad de Ciencias.

Publicada en marzo de 1968 la Orden de creación de la Sección, en el curso 1968-69 se imparte ya el segundo curso de la Licenciatura en Ciencias Biológicas (el primer curso lo constituía entonces el Selectivo común para todas las Secciones de Ciencias, del que existían varias modalidades, y de las que dos de ellas facultaban para acceder a los estudios de la Sección de Biología), con los contenidos establecidos en el plan de estudios elaborado por la comisión nombrada al efecto por el Rector. Las asignaturas de este curso fueron *Citología e Histología Vegetal y Animal*, *Zoología (Invertebrados)*, *Botánica (Organografía Vegetal y Criptogamia)*, *Bioquímica I* y *Dibujo*. A partir del curso 1969-70 se aplicará ya el Plan de Estudios aprobado por el Ministerio para las Secciones de Biológicas de Granada, La Laguna, Oviedo, Salamanca, Santiago, Sevilla y Valencia (todas las existentes en España, excepto Madrid y Barcelona), mediante Orden de 31 de julio de 1969. El primer ciclo (tres años) de este plan de estudios quedaba como sigue:

Curso primero: De carácter selectivo, que continuará siendo el actualmente en vigor.

Curso segundo: Botánica I, Zoología I, Bioquímica I y Citología e Histología.

Curso tercero: Botánica II, Zoología II, Bioquímica II y Microbiología.

Antes de pasar al segundo ciclo, el alumno habrá de acreditar el conocimiento de inglés o alemán suficiente para la traducción de obras de carácter biológico. A tal efecto, las Facultades que lo deseen podrán establecer, durante el primer ciclo, clases de dichos idiomas.

Asimismo, podrán las Facultades ofertar clases de Dibujo biológico, durante los cursos de ese primer ciclo.

La Facultad incluyó, entre su oferta, una clase de Dibujo biológico en segundo curso, con lo que este curso se mantuvo prácticamente idéntico al realizado en el año anterior, lo que, teniendo en cuenta que se contemplaba una autorización a las Facultades para adaptar los cursos ya realizados por los estudiantes al nuevo plan, permitió que los alumnos del año anterior pudieran continuar sus estudios de Licenciatura, de acuerdo con el nuevo Plan de Estudios aprobado oficialmente, sin problemas.

El nuevo Plan de Estudios fijaba también la estructura del segundo ciclo de dos años de la Licenciatura, estableciendo tres modalidades denominadas “Biología Fundamental”, “Biología Vegetal” y “Biología Animal”, de las que, en cada Facultad, se ofertaría obligatoriamente la primera y alguna de las otras dos, o ambas, según sus necesidades y posibilidades. Se definían también una serie de asignaturas obligatorias para los cursos cuarto y quinto, así como un conjunto de asignaturas optativas para quinto curso (sobre las que cada Facultad debía decidir las que ofertaba) y de las que los alumnos debían escoger tres. En la Facultad de Ciencias de Granada la estructura del segundo ciclo quedó fijada como sigue:

Modalidad Biología Fundamental:

- *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Vegetal y Fisiología Animal.*
- *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Embriología, Biología Molecular, Virología e Inmunología, Ampliación de Microbiología y Paleontología.*

Modalidad Biología Vegetal:

- *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Vegetal y Edafología.*
- *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Genética Vegetal, Fitopatología, Ampliación de Fisiología Vegetal, Geobotánica y Microbiología Industrial.*

Modalidad Biología Animal:

- *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Animal y Ampliación de Zoología.*
- *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Parasitología, Paleontología, Embriología, Zoología Marina y Microbiología Industrial.*

Las tres asignaturas a elegir en quinto curso por parte de los alumnos no tendrían que ser obligatoriamente de la especialidad escogida, previa aprobación de ello por parte de la Sección. Por otra parte, todas las asignaturas de todos los cursos del plan de estudios se impartirán en tres horas semanales de clases teóricas y tres de clases prácticas.

Este fue el primer plan de estudios con el que arrancaron los estudios de Biología en Granada, hasta la modificación de su primer ciclo en 1973, en virtud de las disposiciones de la Ley General de Educación, para cumplir las directrices de los planes de estudio de la Enseñanza Superior. Desde entonces se han sucedido una serie de planes de estudio que se recogen en un anexo al final de este libro y que refleja los importantes cambios que han ido produciéndose en la concepción y contenido de los mismos. En líneas generales, puede apreciarse que se ha producido un abandono del establecimiento de ramas o especialidades clásicas para ir más a un diseño personal del curriculum, en base a los intereses del estudiante. Por otra parte, se ha producido una ampliación notable en la oferta de asignaturas optativas, como reflejo incluso de las peculiaridades de cada Departamento o grupo de investigación, para dar cabida a una oferta que puede parecer excesiva, en algunos aspectos, produciendo una notable diversidad en la formación de los egresados. En cualquier caso, hay también un conjunto de asignaturas fundamentales que han permanecido invariables desde el principio, estableciendo aquello que constituye el núcleo básico formativo de la titulación.

Cuando la Sección de Biológicas se crea en 1968, la Facultad de Ciencias se ubicaba en el edificio de lo que fue antiguo Gobierno Civil de Granada, en la Calle Duquesa, que ocupó durante años una parte del Colegio de San Pablo de los Jesuitas, donde se había trasladado la Universidad de Granada en 1769. Esta zona, que era sede inicial de la Casa de Padres Graves de los Jesuitas, alojó inicialmente el Colegio de Santa Catalina y posteriormente también el de Santa Cruz la Real, al ubicarse en los locales de éste el Cuartel de la Compañía en 1802, ante la falta de espacios para el acuartelamiento de tropas. Posteriormente, en el edificio ocupado por ambos Colegios se ubicó el Gobierno Civil, hasta su traslado en 1944 al Palacio Muller en la Gran Vía. Aunque se realizan algunas reparaciones y reformas en el antiguo edificio (en estado casi ruinoso), entre 1944 y 1945, finalmente se procede a su demolición y construcción de uno nuevo, destinado a la Facultad de Ciencias. El proyecto se realiza por los arquitectos Wilhelmi y Prieto Moreno, iniciándose las obras en 1946. Tras varios años de ralentización y paradas por dificultades económicas y docentes, las obras se reanudan en 1950, siendo finalmente concluidas e inaugurados los nuevos locales de la

Facultad de Ciencias en 1955 por el Ministro de Educación Nacional Joaquín Ruiz-Jiménez.

Ante los importantes problemas de espacio en la calle Duquesa, en el momento de crearse los estudios de Biología se había iniciado ya la construcción de un nuevo edificio para la Facultad de Ciencias en la zona de Fuente Nueva, que sirvió incluso como base para plantear la ubicación allí de la “Ciudad Universitaria de Andalucía Oriental”, con apoyo del Ayuntamiento de Granada que cedió los espacios, y donde estaba previsto situar las Facultades de Ciencias, Filosofía y Letras y Derecho, junto con el Rectorado, Colegios Mayores y otros Servicios. Los proyectos del Campus de Cartuja y del traslado del Rectorado al Hospital Real hicieron que finalmente solo se construyera en Fuente Nueva la Facultad de Ciencias, acompañada posteriormente por la Escuela de Arquitectura Técnica, el Edificio Politécnico y las instalaciones deportivas actuales.

En tanto se construía el pabellón correspondiente a la Sección de Biológicas previsto en el complejo de la nueva Facultad, los estudios de Biología hubieron de desarrollarse en el antiguo edificio de la calle Duquesa. Aunque en 1969 los estudios de Geología se trasladaron ya a Fuente Nueva y en 1970 lo hicieron los de Química, en el edificio de la calle Duquesa (compartido por Matemáticas y Biológicas), aparte de las aulas necesarias para las clases de teoría, apenas había espacios para ubicar algunos de los departamentos que estaban implicados en su docencia. Por otra parte, estos departamentos, en el caso de Biología, se reducían, en el mejor de los casos, a un despacho para el catedrático, una o dos habitaciones donde se “concentraban” los profesores adjuntos (para el que los tuviera) y los ayudantes o alumnos internos que colaboraban en las prácticas, y una sala para poder impartir las clases de prácticas, acondicionada de prisa y corriendo para alojar algunas mesas y armarios en los locales que habían “abandonado” los geólogos y químicos.

Los Departamentos de la Licenciatura de Biología que allí se ubicaban eran, además de los de Biología y Genética (a cuyo frente se encontraban los profesores ya mencionados, Ildefonso Moreno Cardona y Amadeo Sañudo Palazuelos), el de Citología e Histología (se había dotado una Agregaduría para esta asignatura, que ocupaba interinamente Francisco Abadía Fenoll), el de Zoología (la Cátedra dotada fue ocupada por Fernando Jiménez Millán) y parte del de Microbiología (que aunque era interfacultativo, se había dotado una Cátedra adscrita a Ciencias, obtenida por concurso de traslado por Enrique Montoya Gómez). Los restantes Departamentos implicados en la docencia mantenían sus sedes en Farmacia. Ello hizo que una parte importante de la docencia práctica durante los primeros años tuviera que realizarse en esa Facultad, con el consiguiente trasiego de estudiantes de un edificio a otro, hasta el traslado de la Sección a la nueva sede de Fuente Nueva en 1973.

La construcción del pabellón de Biología, situado en la zona noreste del complejo de construcciones de la Facultad de Ciencias, comienza en 1970, declarándose como “de urgencia” y fijando un plazo de 20 meses para su ejecución. El edificio, de seis plantas, se diseña, en palabras del arquitecto López Müller, como *“un elemento de mayor altura que domine el resto de los volúmenes y componga plásticamente el conjunto con este elemento dominante”*. En este edificio estaba previsto que se ubicaran los departamentos propios de la Facultad de Ciencias (Biología, Citología e Histología, Genética y Zoología), los interfacutativos de Bioquímica y Fisiología Vegetal y algunos espacios para la docencia práctica de los restantes departamentos interfacutativos (lo que se conocía como “laboratorios huella”) implicados en sus enseñanzas. La realidad fue que prácticamente todos los interfacutativos contaron con unos espacios más o menos amplios en el pabellón, con despachos para el profesorado, biblioteca, secretaría, y laboratorios, no solo para prácticas, sino también para investigación. Lo cual, por otra parte, es explicable ante el “atractivo” que suponía el nuevo edificio, con modernas instalaciones, despachos individuales y mobiliario, incluso, de diversas categorías (se dotaron los despachos con muebles “de catedrático”, “de agregado” y “de adjunto”).

La distribución en el nuevo edificio ya fue desde el principio algo diferente a la prevista en el proyecto. La planta baja quedó ocupada por la Biblioteca, aulas y el Departamento de Biología General. La primera planta la ocupó el de Zoología. La segunda quedó dividida entre Fisiología Animal y Microbiología, con un laboratorio para la docencia de Ecología (integrada en Zoología) y la tercera entre Citología e Histología y Genética. La cuarta planta ubicó el Departamento de Bioquímica y un aula de docencia. La quinta alojó a Fisiología Vegetal y Botánica y en la sexta se ubicaba un conjunto de invernaderos, bajo techo de cristaleras practicables, un almacén de productos químicos e incluso un “Instituto Autónomo de Etología Comparada”, que dio no pocos quebraderos de cabeza a la Sección durante sus inicios hasta conseguir su desalojo. El sótano quedó como un espacio diáfano, al que se fue dando varios usos, llegando incluso a albergar, durante algún tiempo, una “Sala de Esgrima”.

Pronto comenzaron obras para readaptar la distribución inicial. La primera fue en la sexta planta, eliminando la cubierta acristalada de los invernaderos, donde se trasladó el Departamento de Botánica y algún espacio para Fisiología Vegetal. También se ubicó allí algún despacho para Edafología (que no contaba inicialmente con locales en la Facultad de Ciencias). La zona dejada libre en la quinta planta por Botánica fue ocupada para ampliar el Departamento de Microbiología. Con posterioridad comenzaron a realizarse una serie de obras internas en cada planta, para ganarle espacio al gran pasillo central que la dividía longitudinalmente

(y ocupaba prácticamente un tercio de su superficie), cambiando hacia una distribución donde, en el caso de los departamentos que compartían planta, estos se distribuyeran de forma que la mitad este fuera de uno y la oeste del otro. La creación de una biblioteca general para la Facultad permitió también destinar los espacios de la biblioteca de la planta baja a aulas y nuevos espacios para Edafología y Ecología.

Realmente, en poco más de diez años, la configuración interna del pabellón de Biológicas había sufrido serias remodelaciones y estaba sometida a una importante presión de falta de espacios por el crecimiento de los departamentos implicados en su docencia. Ello condujo, en los años 90 del pasado siglo a una importante reestructuración del edificio, al tiempo que se realizaban también obras en la Facultad, al sustituir los anteriores auditorios de 250 plazas, situados junto al pabellón de Biología, por un conjunto de aulas de menor capacidad, distribuidas en varias plantas. En ellas, el Departamento de Biología Celular (anteriormente Citología e Histología) salió del pabellón de Biológicas para ubicarse en la última planta construida sobre el espacio de los auditorios.

Ello permitió reestructurar prácticamente todo el pabellón de Biología. Se acondicionó el sótano y se produjo una redistribución de los espacios, contemplando la nueva estructura departamental que ya estaba funcionando, incluyendo la desaparición del Departamento de Biología General que, una vez constituida la Sección de Biológicas, se consideró como un departamento “a término”. El sótano albergó espacios para el Departamento de Parasitología y algunas instalaciones para la investigación de otros departamentos. La planta baja ubicó, junto a las aulas de docencia, el Departamento de Edafología y un laboratorio de Ecología. La planta primera siguió ocupada por Zoología. La segunda se mantuvo repartida entre Fisiología Animal (entonces reunida con Zoología en un Área de conocimiento de Biología Animal) y Microbiología. La tercera se repartió entre Ecología y Genética. La cuarta siguió ocupada por el Departamento de Bioquímica, del que ya se había separado una parte para trasladarse al nuevo edificio de la Facultad de Farmacia, en Cartuja. La quinta planta siguió ocupada por Fisiología Vegetal y una parte del departamento de Microbiología. Botánica ocupó totalmente la sexta planta.

Esta situación coincide con la que se mantiene en la actualidad, salvo la reubicación de Parasitología en el Edificio Mecenas, contiguo a la Facultad, y un reparto del sótano entre los distintos departamentos para disponer de instalaciones de docencia o investigación. Ello ha venido acompañado de la más importante remodelación que se ha efectuado en el edificio de Biología, realizada en el periodo 2010-13, fundamentalmente en los aspectos de infraestructura, instalaciones y equipamientos generales. El pabellón de Biología, a pesar de sus modificaciones y reubicaciones,

seguía manteniendo unas instalaciones con casi 40 años de antigüedad, sometidas además a un importante desgaste. Las roturas de tuberías, problemas eléctricos, de evacuación de gases y de seguridad en general eran frecuentes en unos locales donde investigaban más de 100 profesores y se impartía docencia a casi 2000 alumnos.

Durante el Rectorado de Francisco González Lodeiro se abordó una remodelación de las instalaciones de los diferentes Departamentos que ha supuesto la transformación más importante del edificio de Biológicas. Las diferentes plantas del módulo se derribaron por completo interiormente para realizar una nueva construcción de despachos, laboratorios y servicios, así como nuevas instalaciones de fontanería, electricidad y aire acondicionado. Igualmente se montó nuevo mobiliario y equipamiento en despachos y laboratorios y se dio un nuevo aspecto exterior al edificio, mejorando las condiciones de seguridad y evacuación. Una obra de cerca de diez millones de euros, que ha convertido al edificio de Biología en la instalación más moderna de la Facultad de Ciencias. Todo este proceso, que duró casi tres años, se realizó sin interrupción de la actividad docente (y manteniendo en gran medida la investigadora) de los diferentes departamentos, mediante un sistema de reubicación secuencial de los mismos en otros locales de la Facultad, mientras se realizaban las obras en sus correspondientes plantas.

En el aspecto de la organización académica, cuando se constituye la Sección de Biológicas, los órganos de Gobierno de la Facultad de Ciencias eran, a nivel colegiado, la Junta y el Claustro de Facultad y, unipersonalmente, el Decano y el Vicedecano. Estaba también reconocida la figura del Director de la Sección, que debía recaer en un Catedrático o Profesor Agregado, aunque la Sección, como tal, no tenía carácter ejecutivo, siendo consultada por su Director en aquellos asuntos que la atañían. El primer director de la Sección fue Amadeo Sañudo Palazuelos. Durante el decanato de Fidel J. López Aparicio, en 1974, se estableció un Vicedecano por cada una de las cinco Secciones ya existentes en la Facultad, pasando a ser los Vicedecanos simultáneamente Directores de Sección. Durante esta etapa, hasta 1977, los Directores de la Sección fueron Fernando Jiménez Millán, nuevamente Amadeo Sañudo Palazuelos y Francisco Abadía Fenoll.

A partir de esta fecha y durante el decanato de Juan Antonio Vera Torres, se elabora el “*Esquema de Funcionamiento Interno*” de la Facultad de Ciencias, donde son reconocidas formalmente las Juntas de Sección, se regula su composición y la elección por las mismas de su Director, en lugar de ser designado por el Decano. Igualmente se establece su intervención en los aspectos docentes que atañen a la correspondiente Sección, aunque sus decisiones debían ser ratificadas por la Junta de

Facultad. En este periodo, hasta la desaparición de las Juntas de Sección como órgano académico en 1987, la dirección fue ejercida por Juan Varo Alcalá, Enrique Montoya Gómez, José Mataix Verdú, Antonio Ríos Guadix y Rafael Díaz de la Guardia.

Este esquema de funcionamiento estuvo vigente hasta la desaparición de las Juntas de Sección, tras el nuevo Reglamento de Funcionamiento de la Facultad, aprobado en 1987 como desarrollo de los Estatutos de la Universidad de Granada de 1985. En él se contemplan exclusivamente los “*coordinadores académicos de las Secciones Docentes*”, nombrados por el Decano como elementos consultivos de las distintas Secciones. Esta situación, que resultó ser poco adecuada para el normal funcionamiento de un centro tan diverso como la Facultad de Ciencias, fue cambiada con una modificación del Reglamento realizada en 1992, para dar cabida a unas nuevas comisiones permanentes de la Junta de Facultad, en representación de las distintas titulaciones del centro. Las denominadas “*Comisiones Docentes*” retomaron el papel de las anteriores Juntas de Sección, con un reglamento propio, con competencias delegadas y con la elección de sus Coordinadores. En el periodo constituyente (para la elaboración de sus reglamentos y composición) la primera Comisión Docente de Biología estuvo presidida por Enrique Montoya Gómez, siendo, a partir de entonces sus Coordinadores Antonio Ríos Guadix, Carmen Marco de la Calle y, en la actualidad, Esther Viseras Alarcón.

En cuanto a los Departamentos que se habían creado en 1966 en la Facultad de Ciencias, al amparo de la Ley de 17 de julio de 1965, el único existente en relación con la nueva Sección que se ponía en marcha era el de Biología. Tras la creación de dicha sección, se solicitaron los de Citología e Histología, Genética y Zoología, propios de la Facultad y, con carácter interfacultativo, los de Bioquímica, Botánica, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Microbiología y Parasitología. De ellos, todos los interfacultativos, así como el de Genética, fueron creados mediante Decretos en el periodo 1969-73, al amparo de la Ley de 1965. Los restantes debieron esperar a constituirse al amparo de lo establecido en los Estatutos Provisionales de la Universidad de Granada (B.O.E. de 17 de junio de 1971), elaborados según lo dispuesto en la Ley General de Educación, donde su aprobación debía realizarse por la propia Universidad. Así se crearon el de Citología e Histología y el de Zoología. En 1973 el Departamento de Biología, al ser un departamento a término, se integra administrativamente en el de Genética. La docencia de la Ecología estuvo incluida en el Departamento de Zoología y la de la Edafología se realizó desde la cátedra existente en la Facultad de Farmacia y las plazas dotadas para tal efecto en la Facultad de Ciencias. La Paleontología se impartía desde el departamento del mismo nombre, ya existente en la Facultad de Ciencias desde 1966.

Con la Ley de Reforma Universitaria aparecen las Áreas de Conocimiento como estructuras definitorias de los Departamentos y se establece un número mínimo de profesores para constituir un Departamento. Ello hace que algunos de los anteriores Departamentos cambiaran de denominación y, de hecho, todos los que impartían docencia en diferentes Facultades se conviertan en interfacultativos. El Departamento de Citología e Histología pasó a denominarse de “*Biología Celular*”. El área de Zoología pasó a denominarse Biología Animal y a ella se unieron los profesores de Ecología y de Genética (que no eran suficientes para formar departamento por sí solos) para constituir el Departamento de “*Biología Animal, Ecología y Genética*”. El Departamento de Fisiología Animal pasa a denominarse de “*Fisiología*”. Los Departamentos de Botánica y Fisiología Vegetal constituyeron conjuntamente un único Departamento de “*Biología Vegetal*”. Se crea finalmente un Departamento de “*Edafología y Química Agrícola*” y la Antropología se imparte desde el Departamento de “*Anatomía y Embriología Humanas*”.

En la actualidad se ha producido una vuelta a la denominación de “*Zoología*” como departamento y la aparición de “*Genética*” y “*Ecología*” como departamentos independientes. Igualmente, el Área de Biología Vegetal se desglosó nuevamente en las de “*Botánica*” y “*Fisiología Vegetal*”, con la constitución de ambas como departamentos independientes.

El desarrollo que ha experimentado la Sección de Biología, en cuanto al número de alumnos, desde el momento de su creación, puede calificarse como espectacular. Ya desde su inicio, las primeras promociones estuvieron formadas por algo más de 50 estudiantes, cifra parecida o superior a la que ofrecían estudios tan instalados en la Facultad como los de Químicas o Geológicas. A partir del tercer año de implantación, los alumnos que comenzaban la carrera superaron ampliamente el centenar, iniciándose un crecimiento que sería la tónica de estos estudios a lo largo de su historia, y que ha constituido uno de sus problemas docentes y organizativos más característicos. A los pocos años de su implantación la titulación de Biología se destacaba como la de mayor número de estudiantes de la Facultad, situación que ha mantenido prácticamente a lo largo de toda su historia, solo interrumpida durante el periodo 1990-91 a 1993-94, en que fue superada por los estudios de Físicas por varias decenas de alumnos.

La atracción que los estudios de Biología de Granada han ejercido sobre los estudiantes del distrito universitario (e incluso de otras zonas) ha sido francamente importante. Como ya hemos mencionado, desde sus inicios el número de alumnos que accedían a la licenciatura no dejó de crecer, siendo durante muchos años –incluso ya establecidos límites de admisión– superior a los 300 estudiantes. Los máximos se alcanzaron durante los cursos 1993-94, con 469 alumnos de nuevo acceso, y 1995-96,

con 446. Esta situación, que no se ha podido regular hasta los últimos años, a través de una paulatina y pequeña disminución de los límites de admisión, es uno de los factores que ha convertido a esta titulación en la más numerosa de la Facultad. Los alumnos de Biología, durante algunos cursos, han más que duplicado el número de estudiantes de la siguiente titulación (normalmente Químicas), llegando a representar, en el curso 1984-85 más del 40% del total de alumnos de la Facultad. Ha habido varios cursos donde el número de estudiantes de Biología superaba con creces los 1800 alumnos, más de los estudiantes que podían tener muchas de las facultades de ciencias de otras universidades. Es interesante señalar que esta situación destacada dentro de la Facultad se ha mantenido a pesar de la instauración en ella, en los últimos años, de nuevas titulaciones que pueden considerarse como “alternativas” a los estudios de Biología, como son las de Ciencias Ambientales, Bioquímica y Biotecnología.

En la actualidad, el Grado en Biología es, sin duda, la principal titulación de la Facultad de Ciencias, con más de mil alumnos, en cuya docencia participan más de 250 profesores (casi un 80% de ellos doctores) pertenecientes a 30 Departamentos. Una titulación que sigue contando con una gran demanda por parte de los estudiantes que pretenden acceder a la Universidad de Granada, demanda que normalmente supera las mil solicitudes y hace que las plazas ofertadas queden cubiertas en primera adjudicación, a pesar de contar con uno de los límites de acceso más elevados de la Universidad de Granada.

Aunque hablar del tema de investigación en relación con una titulación es, hoy en día, poco adecuado (ya que la investigación la llevan a cabo Grupos de Investigación integrados en Departamentos e Institutos que, obviamente, imparten docencia en varias titulaciones), desde su creación, el profesorado y los departamentos implicados en los estudios de Biología mostraron su apuesta por la investigación, como uno de los factores que debían caracterizar a la nueva Sección. A los pocos años de su creación, la Sección instauró una publicación que permitiera encauzar las contribuciones de los distintos departamentos, los “*Cuadernos de Ciencias Biológicas*”, a través del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. A medida que se ha ido implantado en la universidad española la exigencia de publicaciones contrastadas internacionalmente en revistas referenciadas, la producción científica de carácter biológico de la Universidad de Granada ha ido centrándose en ese objetivo y, hoy día, se puede considerar que las publicaciones del ámbito biológico de nuestra universidad, en revistas internacionales, representan una parte muy importante de las publicadas por la Facultad de Ciencias, con presencia en revistas de referencia, como Nature o Science. Sirva como dato que el número medio de sexenios de investigación de los profesores doctores implicados en la docencia de la

Biología es de 2,52, algo superior a la media del profesorado de la rama de ciencias en las universidades españolas.

En su corta historia, la Sección de Biológicas ha demostrado también su implicación en la gestión universitaria, tanto a nivel de la propia Facultad, como de la Universidad. Varios profesores de ella han ocupado el cargo de Vicerrector de la Universidad de Granada (los profesores Enrique Montoya Gómez, Gabriel Cardenete Hernández y Rafael Díaz de la Guardia). Dos Decanos de la Facultad han sido biólogos (los profesores José Luis Rosúa Campos y Antonio Ríos Guadix) y varios de ellos Vicedecanos (los profesores Enrique Montoya Gómez, Amadeo Sañudo Palazuelos, Fernando Jiménez Millán, Francisco Abadía Fenoll, Juan Varo Alcalá, Felipe Pascual Torres, José Luis Rosúa Campos, Gabriel Cardenete Hernández y Carmen Marco de la Calle) o Secretarios de la misma (las profesoras María José Alejandre Pérez e Inés Martín Sánchez y el profesor José A. Herrera Cervera).

Una historia de 50 años se puede considerar corta. Pero, no por ello, es poco intensa o menos interesante. Conseguir en medio siglo convertirse en la principal titulación de la Facultad de Ciencias y mantenerse en esa posición, a pesar del incremento en estudios que ha experimentado el centro en este tiempo es, sin duda, un reflejo del esfuerzo, la dedicación y la profesionalidad de todas las personas que han contribuido a forjar la historia de estos años. Porque, en última instancia, la historia la hacen las personas, con su trabajo, sus decisiones, su ilusión y su compromiso. Todos esos datos y hechos que solemos reflejar para dar forma a un relato temporal, son la suma de pequeñas historias personales, que conforman una experiencia común, a la que cada cual contribuye, a veces sin ser consciente de ello. El título de este relato como “una historia de 50 años”, bien podría titularse también como “una labor de 50 años”, y quizás fuese más adecuado. Y, por supuesto, es una historia que continuará.

Departamentos

Historia del Departamento de Biología Celular

JULIO NAVASCUÉS MARTÍNEZ y RAMÓN CARMONA MARTOS

CUANDO EL CONSEJO de nuestro Departamento nos encargó la redacción de este capítulo, tuvimos la sensación de tener que cumplir con una agridulce tarea. Y decimos agridulce porque se trata de una labor con aspectos ciertamente tediosos de recopilación de nombres, fechas y hechos relevantes, pero también es una ocupación atractiva en cuanto nos permite revisar tantos recuerdos, ordenarlos en el tiempo y reflexionar sobre ellos, que es como volver a vivirlos. Para hacer más amena la lectura de esta historia, la hemos dividido en cuatro apartados que hemos asimilado a las diferentes etapas de la vida humana, desde el desarrollo embrionario a la madurez, dejando de lado la senectud, que esperamos tarde mucho tiempo en afectar a nuestro Departamento, a pesar de los preocupantes signos esclerotizantes que vive la Universidad española en la actualidad. Comenzaremos trazando sucintamente los hitos más relevantes de las etapas pretéritas del Departamento, menos conocidas por los más jóvenes, comenzando con la formación inicial o “génesis” del Departamento, para continuar con las etapas infantil y juvenil, que hemos titulado “los albores” y “el pasado remoto”, respectivamente. Por último, nos ocuparemos de la etapa adulta, en la que se refiere “el pasado reciente”, que desemboca directamente en “el presente” de nuestro Departamento y va perfilando su inmediato futuro.

Por otra parte, pretendemos que este capítulo sirva de homenaje al profesor Francisco Abadía Fenoll, recientemente fallecido, impulsor de la creación de nuestro Departamento, primer profesor del mismo y maestro de muchos de sus actuales componentes. Su energía vital y su vehemente entusiasmo por la actividad universitaria fueron decisivos en la progresión del Departamento. Sus enseñanzas sobre el magisterio docente en la Universidad nos ayudaron a muchos a potenciar nuestra vocación universitaria y aprender el ejercicio de la docencia de la célula

y los tejidos, a la vez que contribuyó a inyectarnos el “gusanillo” de la investigación científica.

LA GÉNESIS DEL DEPARTAMENTO: ETAPA EMBRIONARIA DE FORMACIÓN (1967-1973)

La historia del actual Departamento de Biología Celular de la Universidad de Granada (UGR) se remonta a la época en la que se implantan los estudios de la Licenciatura de Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias, que se iniciaron en el curso 1967-68. El Plan de Estudios de esta Licenciatura incluía la asignatura “Citología e Histología Animal y Vegetal”, que era impartida en el Segundo Curso de la titulación. Como ocurre con cualquier titulación que echa a andar en cualquier Universidad, la docencia de algunas asignaturas fue asignada a Departamentos relacionados con ellas, previamente existentes. Era el caso de asignaturas como Bioquímica, Botánica, Fisiología Animal, etc., de cuya enseñanza se hicieron cargo Departamentos que por aquel entonces impartían docencia en otras Facultades, como la de Farmacia. Sin embargo, aunque en la Facultad de Medicina se impartía docencia de Histología Humana, asignatura con una evidente relación con la “Citología e Histología Animal y Vegetal” de las Ciencias Biológicas, el Departamento de Histología de la Facultad de Medicina nunca llegó a hacerse cargo de la enseñanza de esta asignatura en la Facultad de Ciencias, probablemente por la obligación de ocuparse de la parte de Histología Vegetal, totalmente ajena a los conocimientos médicos, y quizás debido a la tradición de los antiguos Departamentos de Medicina de no mezclar sus intereses académicos con los de otras Facultades. Aunque es cierto que un médico, el Dr. Montero, cuya adscripción departamental y otros detalles no han podido ser aclarados por los autores de esta narración, se encargó de impartir la asignatura a la primera promoción de estudiantes de Biología, en el curso 1968-69. Sea como fuere, el caso es que el Prof. Amadeo Sañudo Palazuelos, que había sido encargado de organizar las enseñanzas de la Licenciatura de Ciencias Biológicas, reclutó al Prof. Francisco Abadía Fenoll para que se ocupara de la docencia de la referida “Citología e Histología Vegetal y Animal”. El Prof. Abadía, que había realizado sus estudios de Medicina en la UGR y pertenecía en aquel momento a la plantilla del Instituto Cajal del CSIC en Madrid, aceptó la propuesta y se incorporó como Profesor Agregado interino, haciéndose responsable de dicha asignatura, que impartió en el curso 1969-70 a la segunda promoción de estudiantes de la Licenciatura de Ciencias Biológicas. Resulta curioso que, finalmente, fuera un médico el que se ocupara de la “Citología e Histología Animal y Vegetal”, in-

cluyendo su parte dedicada a los tejidos de las plantas. Y es que el Prof. Abadía Fenoll, aunque fuera Doctor en Medicina, se formó a conciencia en la Histología Vegetal de la mano del Prof. Alfredo Carrato Ibáñez, Catedrático de Citología e Histología de la Universidad Complutense de Madrid, y de otros compañeros como los Profesores Jorge Fernández López-Sáez y Fernando Marín Girón, con los que mantenía una estrecha amistad, quienes también llegaron a ser Catedráticos de las Universidades de Alcalá de Henares y de Málaga, respectivamente.

Al final del curso 1969-70, el Prof. Abadía reclutó como alumnos internos a un grupo de estudiantes de diferentes Licenciaturas, entre los que se encontraban Luis Ladaria Lliteras (de Farmacia), José Aijón Noguera, Antonio Ríos Guadix, Julio Navascués Martínez, M^a Angustias del Pino Córdoba, M^a Ascensión García Luján y M^a del Remedio Vidal Bernabé (de Ciencias Biológicas) y Alfonso Carlos González Pareja y José Antonio Cárdenas Molina (de Ciencias Matemáticas), que constituyeron el núcleo de donde fueron surgiendo con posterioridad los primeros profesores Ayudantes de la Cátedra de Citología e Histología. Y decimos Cátedra porque esta disciplina todavía no estaba constituida como Departamento en nuestra Universidad.

El Prof. Abadía Fenoll permaneció en la UGR durante aquel curso 1969-70, en el transcurso del cual obtuvo mediante concurso-oposición la plaza de Profesor Agregado numerario de "Citología" de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo, cuyo nombramiento fue publicado en el BOE de 30-05-1970. En consecuencia, se incorporó a esta Universidad del norte peninsular, en la que estuvo durante los dos siguientes cursos. Sin embargo, los vínculos establecidos con la UGR fueron determinantes para que el Prof. Abadía hiciese las gestiones oportunas para que se convocara concurso de traslado de la plaza de Profesor Agregado numerario de "Citología e Histología" de la Facultad de Ciencias de la UGR, que obtuvo a mediados del curso 1971-72, apareciendo la publicación de su nombramiento en el BOE de 29-03-1972. Terminó el curso 1971-72 en la Universidad de Oviedo, reincorporándose a la UGR al comienzo del curso 1972-73, en una situación de estabilidad que le permitió ir gestionando la creación y progresivo desarrollo del Departamento de Citología e Histología, precursor del actual Departamento de Biología Celular, al amparo de la organización departamental de la Universidad promovida por la Ley General de Educación de Villar Palasí (1970).

Una vez reincorporado a la UGR, el Prof. Abadía Fenoll retomó la oferta efectuada dos años antes a aquel núcleo de estudiantes, a los que había propuesto iniciar en la docencia de la Citología e Histología y dirigir las investigaciones que pudieran dar lugar a sus Tesis Doctorales. Este grupo de aspirantes a profesores e investigadores universitarios trabajó

con colosal entusiasmo durante el curso 1972-73, siguiendo las directrices marcadas por el Prof. Abadía. No solo iniciaron su formación docente y la actividad investigadora de sus respectivas Tesis Doctorales, sino que se aplicaban en múltiples tareas manuales que resultaban imprescindibles para poner a punto las instalaciones de la Cátedra, incluyendo el desescombro de las mismas. Y es que en aquellos tiempos de penuria presupuestaria, las autoridades académicas concedieron a la Cátedra de Citología e Histología unos locales llenos de escombro, situados en la tercera planta de la Facultad de Derecho (antiguo Colegio de San Pablo), para el desempeño de sus actividades docentes e investigadoras. Ante la ausencia de presupuesto para adecuarlos, fueron los mismos miembros del grupo los encargados de habilitar aquellos locales, en los que se ubicaron un laboratorio para impartir las prácticas y dos despachos, uno ocupado por el Prof. Abadía y el otro destinado al resto del personal. El instrumental del laboratorio era más que modesto: un número limitado de sencillos microscopios monoculares provistos de espejo para reflejar la luz, con los que se impartían las prácticas de diagnóstico histológico, un vetusto microtomo de parafina y poco más. Aquellas prácticas se impartían utilizando unas magníficas colecciones de preparaciones histológicas de diferentes órganos y tejidos, elaboradas por María Ayllón, una excelente laborante del Instituto Cajal, que el Prof. Abadía trajo consigo al incorporarse a la UGR. La “joya de la corona” del instrumental era un microscopio de la marca Zeiss Jena, provisto de cámara fotográfica, ubicado en el despacho del Prof. Abadía y destinado a labores de investigación. Además de las “instructivas” tareas manuales, los miembros de aquel entusiasta grupo comenzaron su formación docente asistiendo sistemáticamente a todas las clases de Citología e Histología Animal y Vegetal impartidas por el Prof. Abadía y discutiendo con él las dificultades e inconvenientes que planteaban las explicaciones de los diferentes temas y la mejor forma de abordarlas. Cuando las tareas manuales y docentes lo permitían, las actividades investigadoras también comenzaron su andadura.

Del grupo de aspirantes que ayudaron al Prof. Abadía Fenoll en la aventura de arrancar la marcha de la Cátedra de Citología e Histología en aquel curso 1972-73, algunos se descolgaron por diferentes motivos al finalizar el mismo. Fueron los casos de Luis Ladaria, M^a Angustias del Pino, M^a Ascensión García Luján y José Antonio Cárdenas, que encaminaron sus vidas por derroteros ajenos a la Universidad, y de M^a del Remedio (Maritina) Vidal Bernabé, que después de finalizar la Licenciatura se incorporó al entonces Colegio Universitario de Alicante, aunque pocos años después retornó a nuestro Departamento, en el que se jubiló como Profesora Titular hace pocos años. Los cuatro restantes siguieron su andadura en la UGR, llegando a culminar su carrera universitaria como Catedráticos.

Las intensas gestiones efectuadas por el Prof. Abadía Fenoll ante el Decanato de la Facultad de Ciencias y el Rectorado de la UGR, entonces ocupado por el Prof. Federico Mayor Zaragoza, desembocaron en la propuesta de creación del Departamento de Citología e Histología y aprobación de su Reglamento en la sesión de Junta de la Facultad de Ciencias de 22-03-1973. Esta propuesta fue elevada a la Junta de Gobierno de la UGR, que la aprobaría meses después. De esta forma, el Prof. Abadía se convirtió en el primer Director de nuestro Departamento. La creación del mismo, casi seis años después del nacimiento de la Licenciatura de Ciencias Biológicas, constituye el hito que marca el límite final de la génesis de nuestro Departamento, primera y decisiva etapa de su historia.

LOS ALBORES: ETAPA INFANTIL DE INTENSO CRECIMIENTO (1973-1985)

Esta etapa transcurre desde la creación del Departamento de Citología e Histología, siguiendo las directrices de la Ley General de Educación de Villar-Palasi, hasta su transformación en el actual Departamento de Biología Celular según la nueva normativa legal emanada de la Ley de Reforma Universitaria (LRU), aprobada en 1983. Se trata de un periodo de la historia de nuestro Departamento caracterizado por el intenso crecimiento del mismo, tanto en personal como en instalaciones e instrumental técnico, a semejanza de la infancia de las personas en la que el intenso crecimiento es uno de sus principales rasgos distintivos.

En lo referente a las instalaciones, durante el curso 1973-74 se dio un paso de gigante con el traslado al nuevo emplazamiento situado en la tercera planta del pabellón de Biología de la entonces recién inaugurada, y hoy algo más vetusta, Facultad de Ciencias del Campus de Fuentenueva. Allí había numerosos despachos, una biblioteca y diversos y amplios laboratorios, tanto de prácticas como de investigación, perfectamente equipados con moderno mobiliario. También recordamos su extensísimo pasillo que marcaba la frontera con el Departamento de Genética, con el que compartíamos la planta tercera. Con el paso del tiempo, aquel dispendio de espacio inútil, nacido de la mente de un arquitecto poco interesado en la realidad funcional de los usuarios de una Facultad de Ciencias (como, por otra parte, suele ser frecuente en los diseños de muchos edificios de esta y otras Universidades), fue paulatinamente remodelado, de acuerdo con el Departamento de Genética, transformando gran parte de su extensión en estancias como una nueva biblioteca o un laboratorio de microscopía. Por cierto, a esa progresiva remodelación del pasillo también contribuyeron decisivamente las “tareas manuales”,

martillo en mano, de los miembros del Departamento. Uno de los mayores éxitos de aquella cuadrilla de profesores en ciernes, transmutados en una mezcla de albañiles, ebanistas y electricistas, fue la transformación de un pequeño habitáculo que albergaba el acceso a un conducto para la evacuación de basura en un laboratorio fotográfico que, aunque minúsculo, rindió grandes servicios a la actividad investigadora de los miembros del Departamento durante muchos años. También es grato recordar la conversión de unos servicios para alumnos, de considerables dimensiones, en la Secretaría del Departamento más un laboratorio que albergaba diversos aparatos científicos. Cuando algún compañero de otro Departamento nos sorprendía en aquellas labores pseudocientíficas, preguntándonos por lo que hacíamos, siempre respondíamos con fina ironía: “estamos investigando”.

La formación docente de los doctorandos del Departamento continuó avanzando con la asistencia, junto al Prof. Abadía, a las clases de las dos asignaturas de las que el Departamento era responsable en aquella época, la Citología e Histología Animal y Vegetal y la Embriología (que figuraba en el 5º curso del Plan de Estudios de la Licenciatura de Ciencias Biológicas). Algunos temas de Citología e Histología eran impartidos por el Prof. Abadía y de otros se iban encargando los profesores en formación, ayudados por los consejos y correcciones de aquel, que a veces tenían lugar durante el transcurso de las explicaciones, delante de los propios alumnos, lo cual era un trago difícil de digerir pero que fue curtiendo la experiencia docente de los nuevos profesores.

En las nuevas instalaciones, las labores de investigación también fueron progresando. En ese momento todas ellas estaban circunscritas al análisis cuantitativo de diferentes regiones del Sistema Nervioso Central de mamíferos, mediante la utilización de la Estereología, rama de la ciencia a la que el Prof. Abadía dedicó grandes esfuerzos. Y con el avance de la investigación y el paso de los años, comenzaron a defenderse las Tesis Doctorales de aquellos primeros miembros del Departamento. La primera fue la de José Aijón, que versaba sobre la corteza somatomotora del cerebro de gato, defendida en septiembre de 1975. En abril de 1976, le siguieron las de Antonio Ríos, sobre la heterocromatina asociada al nucléolo de las neuronas del núcleo geniculado lateral, y Alfonso Carlos González Pareja, sobre la utilización del nucléolo como unidad de recuento neuronal en técnicas estereológicas. En diciembre de 1976, se defendió la de Julio Navascués, sobre la corteza visual del cerebro de gato. Llama la atención la integración de un matemático, como el Dr. González Pareja, en un equipo de biólogos. Esta fue una apuesta del Prof. Abadía, que estaba convencido de la rentabilidad científica de la Estereología para el análisis morfo-estructural del Sistema Nervioso. No obstante, las necesidades

docentes de nuestro Departamento, muy alejadas de las matemáticas, no hicieron posible la permanencia del Dr. González Pareja, que encontró acomodo en la Universidad de Málaga, donde actualmente es Catedrático numerario de “Economía Aplicada”.

El periodo de lectura de las primeras tesis doctorales coincidió con el nombramiento del Prof. Abadía Fenoll como Catedrático numerario de “Citología e Histología” mediante concurso de acceso, que fue publicado en el BOE de 17-01-1976. Y a partir de ahí, el Departamento se fue consolidando con la dotación de nuevas plazas de Profesores Adjuntos, Profesores Ayudantes de Clases Prácticas y Profesores Encargados de Curso, que eran las categorías de profesorado universitario existentes en la época. Resulta llamativa la velocidad en la adjudicación de nuevas plazas de profesorado en nuestro Departamento, igual que sucedía en otros de la Sección de Biología, que contrasta fuertemente con la actual y generalizada parálisis de esta faceta, que dificulta extraordinariamente la incorporación de nuevos Doctores a la plantilla de profesores de los Departamentos, y frena la justa progresión de los pocos que lo consiguen en su trayectoria curricular.

La rápida adjudicación de plazas de profesorado de nuestra disciplina, no sólo en la UGR sino también en otras universidades españolas, fue determinante para el fulgurante progreso de las carreras académicas de los primeros miembros del Departamento, con la negativa connotación de la imposibilidad de poder completar su formación post-doctoral en algún centro de investigación extranjero. En aquellos tiempos, muchos profesores de la Universidad sacrificaron una mayor proyección de su formación científica en beneficio de su estabilización profesional, en contraste con la situación actual, en la que la excelente formación científica de numerosos profesores universitarios, conseguida tras prolongadas estancias en laboratorios mundialmente prestigiosos, se ve lamentablemente acompañada de una prolongada inestabilidad profesional, ajena a los méritos y esfuerzo de los interesados. Pero volviendo al hilo de nuestra narración, decíamos que las circunstancias del momento contribuyeron a potenciar las carreras académicas de los integrantes del núcleo inicial de miembros del Departamento, dando por descontados los propios merecimientos de estos, conseguidos con su esforzado quehacer, y también la especial capacidad del Prof. Abadía para instruir a sus discípulos en la preparación de los ejercicios de las entonces duras y hasta crueles oposiciones (de seis ejercicios las de Profesor Agregado), en interminables e intempestivas sesiones que se podían prolongar hasta las dos o las tres de la madrugada. Así, José Aijón Noguera, que pertenecía a la primera promoción de biólogos de la UGR, ocupó una plaza de Profesor Ayudante de Clases Prácticas entre los cursos 1971-72 y 1974-75. A principios del

curso 1975-76, después de alcanzar el grado de Doctor, pasó a ocupar una plaza de Profesor Adjunto interino y seguidamente, a mediados de dicho curso, fue nombrado Profesor Agregado interino, ocupando la plaza que acababa de quedar libre por el acceso del Prof. Abadía a la situación de Catedrático. Merece la pena comentar aquí la normativa legal que regulaba entonces la creación de plazas de profesorado universitario, tan diferente de la actual. Y es que una vez creada una plaza de profesorado, de la categoría que fuese, en un Departamento, esta se mantenía permanentemente, tanto si estaba ocupada por un profesor concreto como si quedaba libre, en espera de ser ocupada por otro profesor. ¡Qué diferencia con lo que sucede ahora! En la actualidad, cuando un profesor deja su plaza, por jubilación o cualquier otro motivo, es fácil que ésta desaparezca rindiendo tributo al consabido potencial docente del Departamento que, como todos sabemos, está basado en una excesiva carga docente de cada profesor, que dificulta extraordinariamente su actividad investigadora. Pero esa es otra historia. Continuemos con la de nuestro Departamento. El Prof. Aijón permaneció como Profesor Agregado interino hasta mayo de 1978, cuando se incorporó como Prof. Agregado numerario de “Citología e Histología” a la Universidad de Sevilla, tras obtener su plaza mediante concurso-oposición. En la actualidad, desde 1981, el Prof. Aijón es Catedrático de “Biología Celular” de la Universidad de Salamanca.

Antonio Ríos Guadix y Julio Navascués Martínez son otros ejemplos de la rápida escalada hasta la cúspide de las categorías de profesorado universitario de los primeros miembros del Departamento, favorecida por el formidable dinamismo de la creación de plazas de profesorado en los Departamentos de Biología durante la década de los setenta y principios de los ochenta. Julio Navascués fue Colaborador, una figura docente existente por entonces, durante el curso 1973-74, Profesor Ayudante entre los cursos 1974-75 y 1976-77, Profesor Adjunto interino en el curso 1977-78 y parte del de 1978-79, a mediados del cual accedió a la plaza de Profesor Agregado numerario que había sido convocada a concurso-oposición tras la marcha del Prof. Aijón a Sevilla. Al comienzo del curso 1981-82, el Prof. Navascués pasó a ocupar, mediante concurso de acceso, la plaza de Catedrático de “Citología e Histología” de la Universidad de Extremadura en Badajoz, donde permaneció durante nueve años, después de los cuales volvió a nuestro Departamento. Por su parte, Antonio Ríos fue Profesor Ayudante de Clases Prácticas entre los cursos 1973-74, recién finalizada su Licenciatura, hasta mediados del curso 1975-76, cuando pasó a ocupar interinamente la plaza de Profesor Adjunto que acababa de dejar el Prof. Aijón, plaza que obtuvo mediante concurso-oposición en 1978. Tras permanecer en ella durante pocos años, en 1982 accedió mediante concurso-oposición a una plaza de Profesor

Agregado de la Universidad Complutense de Madrid, que ocupó muy brevemente, trasladándose a continuación a la plaza de Profesor Agregado que había dejado libre el Prof. Navascués, después de su marcha a Badajoz. En 1983 accedió al Cuerpo de Catedráticos en nuestro Departamento, tras la entrada en vigor de la LRU, que disponía la extinción del Cuerpo de Profesores Agregados, consolidando como Catedráticos a todos los Profesores Agregados en sus respectivas Universidades. Como se puede comprobar en estas breves semblanzas de las trayectorias académicas de los profesores Aijón, Navascués y Ríos, el tiempo transcurrido entre la lectura de sus Tesis Doctorales y el acceso a plazas de Catedrático numerario osciló entre 5 y 7 años, algo que es poco previsible que pueda ocurrir en la Universidad española actual.

Simultáneamente al progreso académico de los primeros integrantes del Departamento, este se fue poblando de nuevos profesores, que le permitieron conseguir un extraordinario crecimiento en un tiempo relativamente corto. Antonio Almendros Gallego se incorporó en el curso 1973-74. En los cursos 1974-75 y 1975-76 ocupó una plaza de Técnico del Microscopio Electrónico de Transmisión, cuya adquisición había conseguido financiar el Prof. Abadía, con el compromiso de dar servicio a todos los Departamentos de la Facultad de Ciencias que lo demandasen. Precisamente, este Servicio de Microscopía Electrónica constituyó el germen de lo que, andando los años, llegaría a convertirse en el actual Centro de Instrumentación Científica de la UGR. El Prof. Almendros pasó a ocupar una plaza de Profesor Ayudante al comienzo del curso 1976-77, desde la que, aprovechando su excelente dominio de la Microscopía Electrónica, avanzó en sus investigaciones doctorales sobre la ultraestructura del hepatopáncreas del caracol, introduciendo así una nueva línea de investigación en el Departamento. Tras alcanzar el grado de Doctor en 1980 y superar las pruebas de idoneidad en 1984, convocadas excepcionalmente después de la entrada en vigor de la LRU, pasó a ocupar plaza de Profesor Titular de “Biología Celular”, nueva denominación propiciada por la aparición de las “áreas de conocimiento” establecidas por la LRU.

Otros profesores se fueron paulatinamente incorporando al Departamento entre 1977 y 1983, tales como M^a del Valle Ostos Garrido, M^a Ángeles Peinado Herreros, José Vaquera Orte, Pedro Lloret Ivorra, Pedro Casero Linares, Ruth Calvente Iglesias, Ramón Carmona Martos, Encarnación Vázquez Ortiz, Miguel Ángel Cuadros Ojeda, M^a Asunción Abaurrea Equisoain y José Luis Caballero López-Lendínez. Solo se citan aquí los nombres de miembros del Departamento que alcanzaron la estabilidad profesional en el mismo, o bien permanecieron en él durante un tiempo más o menos prolongado. Porque, además de estos, otros

biólogos fueron pasando por el Departamento como alumnos internos o becarios que, por diversas circunstancias, pronto se desvincularon de la Universidad para dedicarse a otros menesteres. Muchos de los citados profesores iniciaron su formación en nuestro Departamento, donde completaron su doctorado y consiguieron su condición de profesores estables. Es el caso de M^a del Valle Ostos (doctorada en 1980), Maritina Vidal (doctorada en 1980), Ruth Calvente (doctorada en 1985), Ramón Carmona (doctorado en 1987) y Miguel Ángel Cuadros (doctorado en 1986). Otros, como Pedro Lloret y Pedro Casero, alcanzaron el grado de Doctor en el Departamento, trasladándose seguidamente a la Universidad de Extremadura, donde en la actualidad son Profesor Titular y Catedrático de “Biología Celular”, respectivamente. Encarnación Vázquez, por diferentes circunstancias, defendió tardíamente su Tesis (en 1989) y poco después se trasladó a la Universidad de Huelva. José Vaquera solo estuvo unos meses en el Departamento, ya que se incorporó como Profesor Adjunto numerario en septiembre de 1980, para trasladarse tres meses después a la Universidad de Málaga y conseguir años más tarde la Cátedra en la Universidad de León. M^a Asunción Abaurrea procedía de la Universidad de Navarra, donde se había doctorado, y se adscribió al Departamento como Profesora Adjunta numeraria a principios del curso 1982-83, tras haber superado un concurso-oposición. M^a Ángeles Peinado consiguió el doctorado en 1980, como integrante del Departamento, para trasladarse en 1982 al entonces Colegio Universitario de Jaén, adscrito a la UGR, que posteriormente se convertiría en la Universidad de Jaén, donde actualmente es Catedrática de “Biología Celular”. Por último, José Luis Caballero se doctoró en 1981 en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina y un año más tarde ingresó en el nuestro, en el que acabó obteniendo plaza de Profesor Titular de Universidad.

Las líneas de investigación desarrolladas en el Departamento durante esta época eran básicamente tres. Las dos primeras, aludidas en párrafos precedentes, se referían al análisis cuantitativo de la estructura de diferentes regiones del sistema nervioso central de mamíferos y a la ultraestructura del hepatopáncreas del caracol. La tercera versaba sobre los mecanismos de desarrollo de raíces laterales en plantas superiores, utilizando la cebolla como modelo de estudio, y se inició con las investigaciones doctorales de Maritina Vidal, Pedro Lloret y Pedro Casero. Esta línea fue promovida por el Prof. Abadía Fenoll, que pensaba que un Departamento de Citología e Histología del ámbito de la Biología tenía que acoger investigaciones tanto de la rama de Histología Animal como de la de Histología Vegetal.

Es de justicia recordar la valiosa contribución de dos personas, miembros del Personal de Administración y Servicios, a la infancia de nuestro Departamento. Se trata de M^a Carmen Moreno Arenas, nuestra querida

Carmina, y Josefina Vidal Sánchez, nuestra admirable Pepi, cuya eficacia y dedicación agilizaron enormemente la confección mecanográfica de múltiples tesis y artículos científicos, que no se veían favorecidos por las actuales facilidades proporcionadas por los ordenadores. Carmina fue la primera administrativa del Departamento entre los años 1973 y 1977, aunque oficialmente no figuraba como tal y sus emolumentos salían de la ayuda a la investigación que en aquellos tiempos recibían los Departamentos. Pepi cogió el relevo entre 1978 y 1984. Tampoco podemos olvidar al siempre afable y dicharachero José Manuel, fallecido prematuramente, cuyos apellidos nos ha borrado el cruel transcurrir del tiempo. José Manuel era “mozo de laboratorio”, como entonces se llamaba a los responsables de mantener el material de laboratorio, aunque también se ocupaban de muchos otros menesteres, incluyendo todo tipo de encargos del Director y los profesores. Esta figura laboral, entonces desempeñada por personas de escasa preparación técnica, fue el precedente de los actuales Técnicos de Laboratorio de los Departamentos, cuya formación es mucho más sólida.

EL PASADO REMOTO: ETAPA JUVENIL DE CAMBIO DE FISONOMÍA (1985-2002)

El rasgo que caracteriza esta tercera etapa de la historia departamental es el cambio de fisonomía, a semejanza de lo que ocurre con las personas cuando pasan de la infancia a la edad juvenil. Este cambio en la apariencia del Departamento vino establecido por la adaptación a la normativa legal establecida en la LRU, cuya entrada en vigor en 1983 motivó la aprobación de unos nuevos Estatutos de la UGR en julio de 1985. La LRU contemplaba los Departamentos como unidades básicas de la estructura de las Universidades, y las “áreas de conocimiento” como criterio de aglutinación de los profesores universitarios para la organización de los mismos. Este interesante cambio en el organigrama y funcionamiento de la Universidad española condicionó la reestructuración de muchos Departamentos previamente existentes, entre ellos el nuestro, y la creación de otros nuevos. Hasta entonces, el Departamento de Citología e Histología estaba ubicado en la Facultad de Ciencias e integrado exclusivamente por profesores adscritos a la misma. La nueva normativa legal alumbró el Departamento de Biología Celular de la UGR, en el que se congregaron todos los profesores adscritos a la recién creada área de conocimiento de Biología Celular, los cuales tenían diferentes procedencias. Así, el nuevo Departamento quedó formado por los profesores de Citología e Histología de la Facultad de Ciencias, anteriormente reseñados, y los de Histología de

la Facultad de Medicina, entre los que estaban Antonio Campos Muñoz, Pascual Vicente Crespo Ferrer, Francisco Revelles Marín, M^a Angustias Cubero Sánchez, José Manuel García López, Eduardo Fernández Segura, M^a Carmen Sánchez Quevedo y Francisco Javier Cañizares García. Por otra parte, los profesores acogidos hasta entonces en el Departamento de Biología General de nuestra Facultad de Ciencias, que fue desmantelado por la ausencia de área de conocimiento con esta denominación, tuvieron que repartirse entre diferentes Departamentos de nueva creación. Tres profesoras de Biología General, Pilar García de la Puerta López, Maritina Vidal Bernabé (que con anterioridad había formado parte del núcleo inicial implicado en la génesis del Departamento de Citología e Histología) y Esperanza López Garrido, se integraron en el Departamento de Biología Celular, junto con M^a Carmen Fernández Fernández, procedente de la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de EGB. El Reglamento de Funcionamiento del nuevo Departamento fue aprobado por el Claustro de la UGR en el año 1986. Al comienzo de esta nueva etapa, el Departamento de Biología Celular estaba constituido por un total de 3 Catedráticos de Universidad, 17 Profesores Titulares de Universidad, 1 Profesor Titular de Escuela Universitaria, 2 Ayudantes, 2 Profesores Asociados y 2 miembros del Personal de Administración y Servicios.

Al inicio de esta etapa juvenil, el Departamento de Biología Celular mantenía instalaciones en las Facultades de Ciencias (las del antiguo Departamento de Citología e Histología) y Medicina (las del antiguo Departamento de Histología Humana), así como en la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de EGB (ocupadas por la Prof. M^a Carmen Fernández). En 1996, una vez consumada la transformación de esta Escuela Universitaria en Facultad, nuestro Departamento dejó sus instalaciones en aquel centro, trasladándose la Prof. M^a Carmen Fernández a las de la Facultad de Ciencias. En ese mismo año, las instalaciones heredadas del Departamento de Citología e Histología, en la tercera planta del pabellón de Biología de la Facultad de Ciencias, se trasladaron a las actuales dependencias en la última planta del Aulario A, construido entre los pabellones de Biología y Matemáticas, en el lugar que hasta ese momento habían ocupado aquellas gigantescas aulas conocidas como Auditorios I y II.

En cuanto a la docencia, el número de asignaturas impartidas por el Departamento creció considerablemente. Inicialmente se impartía docencia en los estudios de Ciencias Biológicas, Medicina y Profesorado de EGB, con un total de siete asignaturas, en las que estaban matriculados alrededor de 700 alumnos. Más adelante, con la implantación de nuevos planes de estudio, el Departamento fue ampliando su docencia a nuevas titulaciones, llegando a impartirla en las Licenciaturas de Biología, Medicina,

Odontología, Farmacia, Química, Ciencias Ambientales y Bioquímica, así como en las Diplomaturas de Fisioterapia, Enfermería, Profesorado de EGB y Óptica, con un total de 17 asignaturas y más de 2800 alumnos.

Durante esta etapa juvenil, muchos profesores del Departamento consiguieron la estabilidad profesional, accediendo mediante concurso al Cuerpo de Profesores Titulares, que es el nuevo nombre que los cambios legislativos propiciados por la LRU dieron a los antiguos Profesores Adjuntos. Además del cambio de denominación, la nueva normativa modificó drásticamente el antiguo sistema de oposiciones, que se convirtieron en concursos más racionales, convocados por las propias Universidades en vez de que lo hiciera el Ministerio, como ocurría anteriormente. M^a del Valle Ostos Garrido y Maritina Vidal Bernabé consiguieron ser Profesoras Titulares en 1986, José Luis Caballero López-Lendínez lo logró en 1987, Ruth Calvente Iglesias en 1988, Ramón Carmona Martos en 1992 y Miguel Ángel Cuadros Ojeda en 1995. Por su parte, M^a Carmen Fernández Fernández accedió al Cuerpo de Catedráticos de Escuela Universitaria en 1991. Al iniciarse el curso 1990-91, el Prof. Navascués se reincorporó al Departamento procedente de la Universidad de Extremadura, protagonizando el caso poco frecuente de pasar desde el Cuerpo de Catedráticos, en el que permaneció en excedencia, al de Profesores Titulares, tras ganar el correspondiente concurso. Esta situación fue transitoria, ya que en 1993 volvió a una plaza de Catedrático dentro de nuestro Departamento. Sólo se citan aquí los profesores del Departamento ubicados en la Facultad de Ciencias, ya que los de la Facultad de Medicina se segregaron con posterioridad para constituir el nuevo Departamento de Histología, tal como se comenta más adelante.

La actividad formativa de nuevos profesores del Departamento continuó al final de los 80 y en la década de los 90, aunque no con tanta intensidad como la acaecida en la etapa anterior. Así, Esperanza López Garrido alcanzó el grado de Doctor en 1989, tras lo que ocupó diversas plazas de profesorado. Francisco Abadía Molina, que había sido Becario al final de los 80, defendió su tesis doctoral en 1991 y, tras su formación postdoctoral en Londres, logró ser Profesor Titular numerario en 1998. José Luis Marín Teva también se incorporó como Becario, consiguiendo su doctorado en 1998, antes de desplazarse a París para completar su formación. Otros Doctores formados en el Departamento en este periodo de nuestra historia fueron Rafael Luján Miras, M^a Isabel Torres López, M^a Isabel Núñez Torres, David Porcel Muñoz, Juan de Dios Bueno Pérez, Fernando Rodríguez Serrano, Amale Moujahid, y algún otro que las flaquezas de la memoria puede haber relegado al olvido. Tras su formación doctoral en nuestro Departamento, todos ellos recalaron en puestos docentes o técnicos de otros departamentos y centros de nuestra Universidad o de otras Universidades.

Durante esta etapa se consolidaron líneas de investigación iniciadas en el período anterior y se abrieron otras nuevas, todas ellas amparadas en los grupos de investigación propiciados por el Plan Andaluz de Investigación que puso en marcha la Junta de Andalucía. Por cierto, este Plan contribuyó a una financiación de los grupos de investigación andaluces que, si no muy abundante, por lo menos era decente. Pero estas subvenciones fueron progresivamente adelgazándose hasta quedar en nada a partir de 2011, sin que nadie parezca exigir responsabilidades a los responsables del Plan por estos “más que recortes” en la financiación de la investigación andaluza. Entre los grupos de investigación con participación de miembros de nuestro Departamento se contaban los siguientes: “Procese”, dirigido por el Dr. Abadía Fenoll, interesado en la determinación de parámetros morfométricos en las células del tejido nervioso y de la sangre, que pudiesen considerarse como signos de enfermedad; “Embriología del Sistema Nervioso”, liderado por el Dr. Navascués, que se ocupaba de líneas relacionadas con la biología de la microglía en el sistema nervioso de aves y mamíferos; “Estructura y Bioquímica Celular”, liderado por el Dr. Ríos, dedicado a investigar el papel de nucleótidos y nucleósidos en la diferenciación y proliferación celular en el intestino; “Nutrición y Alimentación de Peces”, en el que participaba el Dr. Carmona, ocupado en investigaciones sobre nutrición, fisiología, metabolismo y desarrollo en peces de interés en piscicultura, como trucha, esturión, anguila y otros; y “Biología, Biosistemática y Taxonomía de la Flora Vasculare”, con participación de la Dra. Fernández Fernández, interesado en desentrañar diferentes aspectos ultraestructurales y moleculares del desarrollo de la pared del grano de polen en Ranunculáceas, con el objetivo de aclarar las relaciones filogenéticas en este grupo de plantas.

Una vez constituido el Departamento de Biología Celular tras la fusión de antiguos Departamentos, el Prof. Antonio Ríos Guadix fue elegido Director del mismo, designando al Prof. Francisco Revelles Marín como Secretario, cargo previsto en el nuevo reglamento departamental, que era inexistente en la etapa anterior. Estos profesores permanecieron en sus cargos desde 1986 hasta 2002, año en el que tuvo lugar la ya reseñada segregación de los Profesores del Departamento ubicados en la Facultad de Medicina.

El Personal de Administración y Servicios adscrito al Departamento también se renovó en esta etapa que hemos llamado juvenil. Juan José Megías Ambel ingresó como administrativo en el año 1988 y continúa en la actualidad con nosotros, prestando su ayuda con excelente eficacia y rendimiento. Por aquel tiempo, el Departamento consiguió disponer de una plaza de Técnico de Laboratorio, ingresando como tal Dolores Maldonado, que se mantuvo hasta su jubilación en 2006.

En el año 2000, las autoridades responsables de la enseñanza universitaria española introdujeron cambios en la relación de áreas de conocimiento que influyeron de forma importante en el devenir de nuestro Departamento. En efecto, ese año el Consejo de Universidades creó el área de conocimiento de “Histología”, facultando la incorporación a esta área de los profesores del Departamento que impartían docencia en la Facultad de Medicina, hecho que se hizo efectivo en 2001. Posteriormente, en sesión de 27-05-2002, la Junta de Gobierno de la UGR aprobó la creación del Departamento de Histología. En consecuencia, los profesores de nuestro Departamento que se habían adscrito al área de Histología, dejaron de pertenecer al mismo. De esta forma, el Departamento de Biología Celular redujo prácticamente a la mitad su profesorado y sus responsabilidades docentes, mientras que sus instalaciones quedaron ubicadas exclusivamente en la Facultad de Ciencias de la UGR. Hemos considerado que esta segregación departamental es el acontecimiento que marca el final de la etapa juvenil del Departamento, adentrándonos en un nuevo periodo de nuestra historia.

DEL PASADO RECIENTE AL PRESENTE: ETAPA ADULTA DE EXPERIENCIA ACUMULADA Y PRIMEROS ACHAQUES (2002-2017)

Esta etapa se caracteriza por la madurez alcanzada por nuestro Departamento, después de los avatares de la infancia y juventud. La mayoría de los profesores que lo integran han acumulado gran experiencia que contribuye a mejorar su capacidad docente y la maquinaria de funcionamiento institucional está suficientemente engrasada y actúa con regularidad. Sin embargo, comienzan a aparecer pequeños, o no tan pequeños, achaques que acechan el futuro. Estos achaques vienen de la mano de evidentes cambios que acontecen en la Universidad española durante esta época, como la intensa burocratización que va infiltrándose insidiosamente por todas las parcelas del quehacer departamental y la progresiva “infantilización” de la docencia universitaria, provocada por erróneas directrices marcadas por los psicopedagogos, que han controlado el rumbo de la adaptación de los estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La burocratización dificulta la dedicación del profesorado a sus genuinas labores docentes e investigadoras y la “infantilización” sume a las enseñanzas universitarias en estrategias propias de la enseñanza primaria, no adecuadas a la responsabilidad de personas adultas, como son los estudiantes universitarios. Cuánto bien harían las autoridades competentes en la regulación de la actividad universitaria,

si se convencieran de la gravedad del mal y trataran de corregir estas perniciosas peculiaridades de la Universidad actual.

Tras la segregación de los profesores integrados en el Departamento de Histología, el nuestro continuó responsabilizándose de la docencia de 10 asignaturas de las Licenciaturas de Biología, Bioquímica y Ciencias Ambientales y de la Diplomatura de Óptica y Optometría, con alrededor de 1500 alumnos matriculados en las mismas. Durante esta etapa de madurez departamental se produjeron importantes cambios en los Planes de Estudio de esas titulaciones, para adaptarlas al EEES según las directrices emanadas del Plan Bolonia. Todas ellas se convirtieron en Grados, en los que las asignaturas que eran responsabilidad de nuestro Departamento sufrieron significativas modificaciones (aparición de nuevas asignaturas, disminución del número de alumnos en los grupos de prácticas, con el consiguiente aumento del número de estos, etc.), siempre a “coste cero”, que contribuyeron a incrementar la dedicación docente de los profesores del Departamento, en detrimento de su actividad investigadora. Además, se crearon nuevos Grados en la UGR, como el de Biotecnología, que han continuado acrecentando los cometidos docentes del Departamento. De esta forma, se ha llegado a la situación actual, en la que el Departamento de Biología Celular imparte 14 asignaturas en los Grados de Biología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Biotecnología y Óptica, con cerca de 1800 alumnos. También imparte diferentes asignaturas de los siguientes Másteres: “Biotecnología”, “Avances en Biología Agraria y Acuicultura”, “Biomedicina Regenerativa” e “Investigación y Avances en Inmunología Molecular y Celular”.

En cuanto al personal, este periodo se significa por las jubilaciones de varios profesores, dando comienzo a un proceso que debe extenderse con rapidez a los próximos años, para contribuir a la renovación de un elevado porcentaje del profesorado del Departamento. Como al final de los setenta y principio de los ochenta hubo una intensa incorporación de profesores, es lógico que, transcurrido el tiempo de vida laboral de los mismos, estemos ya inmersos en una etapa de profunda renovación que va a seguir marcando el futuro más inmediato. Así, los profesores Pilar García de la Puerta y Francisco Abadía Fenoll se jubilaron al final de los cursos 2003-04 y 2004-05, respectivamente. No obstante, el Prof. Abadía continuó vinculado al Departamento tras su contratación como Catedrático Emérito hasta final del curso 2006-07. Se completaba así el ciclo de abnegada dedicación del fundador de nuestro Departamento a la actividad docente, investigadora y de gestión del mismo. Los profesores José Luis Caballero y Maritina Vidal se jubilaron al terminar el curso 2010-11, haciendo lo propio las profesoras M^a del Valle Ostos y M^a Asunción Abaurrea al final del curso 2012-13. Las diferentes jubilaciones

de profesores, con la consiguiente desaparición de las plazas ocupadas por los mismos, propiciaron la creación paulatina de otras nuevas que han sido ocupadas por miembros más jóvenes del Departamento, como José Luis Marín Teva y Francisco David Martín Oliva, Profesores Titulares numerarios desde 2008 y 2012, respectivamente, M^a del Rosario Sepúlveda Justo y Cristina Trenzado Romero, Profesoras Contratadas Doctoras desde 2014 y 2015, y José Ángel Traverso Gutiérrez y Alma Rus Martínez, Profesores Ayudantes Doctores desde 2014 y 2017. Otros cambios acaecidos en esta época han sido el paso de la Prof. M^a Carmen Fernández, en 2012, de Catedrática de Escuela Universitaria a Profesora Titular de Universidad y del Prof. Miguel Ángel Cuadros Ojeda a la situación de Catedrático, en 2016. De esta forma, la plantilla actual del profesorado del Departamento está constituida por 3 Catedráticos, 7 Profesores Titulares, 2 Profesoras Contratadas Doctoras, 1 Profesora Colaboradora y 2 Profesores Ayudantes Doctores.

La investigación del Departamento se ha visto recientemente enriquecida con nuevas líneas, que se han añadido a las relacionadas en la etapa anterior. Entre estas nuevas líneas de investigación se encuentran la del Dr. Abadía Molina acerca de la familia de proteínas inhibidoras de la apoptosis y sus implicaciones funcionales en la proliferación y diferenciación celular, con especial atención a la diferenciación y polarización macrofágica, y la del Dr. Martín Oliva sobre la proteína PARP-1 y su papel en el estrés oxidativo y la muerte celular. La Dra. Sepúlveda, con su rica experiencia sobre bombas de calcio, ha aportado su línea sobre la modulación funcional de la microglía mediada por calcio y su implicación en neuropatologías, como la enfermedad de Alzheimer, mientras que la Dra. Trenzado ha incorporado sus investigaciones sobre los sistemas de defensa de organismos acuáticos frente al daño oxidativo. El Dr. Traverso se ha sumado a la investigación departamental, con su línea sobre señalización redox en el desarrollo de las plantas y en su adaptación frente a diferentes desafíos ambientales. La última línea incorporada al Departamento ha sido la de la Dra. Rus Martínez sobre bases fisiopatológicas de la fibromialgia, centrada en el estudio del estrés oxidativo y del potencial antioxidante del aceite de oliva.

Durante esta etapa, la contribución del Departamento a la formación de nuevos investigadores significó la consecución del grado de Doctor de Francisco David Martín Oliva, Ana Sánchez López, Susana Camacho Romero, José Ignacio Llorente López, Ana M^a Santos Carro, Rosa M^a Ferrer Martín, M^a Carmen Carrasco Sierra, Ana Sierra Martín y María Martín Estebané. El caso del Dr. Martín Oliva fue especial, porque comenzó su formación en el Departamento, pero ante la imposibilidad de conseguir una beca con nosotros, terminó doctorándose en el Departamento de

Radiología y Medicina Física de la UGR, antes de volver al nuestro, donde accedió a una plaza de profesorado. El resto no tuvo la oportunidad de hacerlo, lo cual ilustra la extraordinaria dificultad que supone, en los tiempos que corren ahora, llegar a ser profesor en el mismo Departamento donde se ha iniciado la formación científica. La Dra. Carrasco Sierra también permanece en el Departamento, ya que consiguió mediante concurso una plaza de Técnico de Laboratorio en el mismo. ¡Por fin este puesto tan importante en un Departamento universitario era ocupado por una persona con preparación adecuada a la función desempeñada! Y en relación con esto, qué conveniente sería que las autoridades de la UGR fueran tomando conciencia de la necesidad de ampliar la plantilla de técnicos de laboratorio de los Departamentos, figuras clave que podrían potenciar las labores investigadoras en los mismos. Pero eso, si llega, ya no es el presente, sino el futuro.

En la actualidad, estamos contemplando una extraordinaria crisis de la investigación en nuestro Departamento, como también sucede en otros, originada por la cada vez mayor dificultad para conseguir financiación pública. Y es que las subvenciones de la Junta de Andalucía a proyectos de investigación dejaron de existir hace bastantes años, por lo que este tipo de financiación no está y ¿se le espera? El próximo futuro tiene la respuesta. Por otra parte, la financiación de proyectos con cargo al Plan Nacional de Fomento de la Investigación ha sido asombrosamente recortada en los últimos cinco años, incrementando las dificultades para conseguirla, máxime cuando los equipos de profesores universitarios, con obligaciones docentes progresivamente crecientes, tienen que competir con grupos de centros que, como el CSIC, están dedicados exclusivamente a la investigación. Todas estas circunstancias han contribuido a la actual crisis de la investigación en nuestro Departamento, en el que Sandra María Martín Guerrero es la única Becaria que realiza sus labores investigadoras en este momento. Y esto nos lleva a reflexionar sobre otro de los asuntos de los que deberían tomar conciencia las autoridades académicas, para tratar de darles remedio. Porque la ausencia de financiación de los equipos investigadores de los Departamentos va a empobrecer inexorablemente la actividad docente de los mismos, impidiendo su participación en la dirección de Tesis Doctorales, TFM's y TFG's, con el consiguiente perjuicio a las futuras generaciones de estudiantes universitarios.

Al comienzo de esta etapa adulta, el Prof. Julio Navascués Martínez fue elegido Director del Departamento, cargo que desempeñó desde 2002 hasta 2010. En el primer cuatrienio de su dirección, la Prof. M^a Carmen Fernández Fernández fue Secretaria del Departamento, mientras que en el segundo este cargo fue desempeñado por la Prof. Ruth Calvente Iglesias. En 2010, la dirección del Departamento fue asumida por el Prof. Ramón

Carmona Martos, con la Prof. M^a Asunción Abaurrea Equisoain como Secretaria hasta su jubilación, siendo sustituida entonces por la Prof. Esperanza López Garrido que se mantiene en la actualidad.

Y hemos llegado al final de nuestra historia. Como se puede comprobar, la redacción de esta última etapa de la vida de nuestro Departamento está trufada de análisis reivindicativos sobre asuntos que deberían ser corregidos para garantizar un futuro halagüeño no solo del Departamento de Biología Celular sino de la Universidad en su conjunto. Si no se hace así, la siguiente etapa será la de la ancianidad y decrepitud. ¿Encontraremos la solución que pueda evitar nuestros males? Esa es otra historia que podrán contar generaciones venideras en la conmemoración del Centenario de los estudios de Biología en la UGR.

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I

ANA LINARES GIL

EL DEPARTAMENTO DE Bioquímica y Biología Molecular I de la Universidad de Granada está situado en el edificio de Biología, en la Facultad de Ciencias, Campus de Fuentenueva. Este Departamento tuvo su origen en el Departamento interfacultativo de Bioquímica, creado en 1968 a partir de la entonces llamada “Cátedra de Bioquímica de la Facultad de Farmacia” para hacerse cargo también de la enseñanza de Bioquímica en la recién creada Sección de Biológicas de la Facultad de Ciencias, y siendo su Director el Prof. Dr. Federico Mayor Zaragoza. Posteriormente, la enseñanza se amplió a la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias en el Campus de Fuentenueva. El Departamento interfacultativo de Bioquímica estaba entonces ubicado en la antigua Facultad de Farmacia, en la calle Rector López Argüeta (edificio que hoy alberga la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología).



En 1973, una parte importante del Departamento, con el Prof. Mayor Zaragoza al frente, se trasladó a la Universidad Autónoma de Madrid, y en el Departamento interfacultativo de Bioquímica de la Universidad de Granada se formaron dos Grupos de Investigación dirigidos, respectivamente, por el Prof. Dr. Fermín Sánchez de Medina Contreras y el Prof. Dr. Eduardo García Peregrín, que rápidamente crecieron con nuevos doctorandos, responsables hoy de diversos Grupos de Investigación, no sólo en la Universidad de Granada, sino también en distintas universidades españolas. La Navidad de 1973 se celebró con una “retorta”, cartel que dibujaba todos los acontecimientos del año en clave de humor y un ágape, preparado por los miembros del Departamento, que disfrutamos en buena armonía y con la alegría propia de la juventud. El único laboratorio que tenía entonces el Departamento se adaptó a dicha celebración y fue una costumbre, hoy desaparecida, que se repitió durante algunos años.



El Departamento fue creciendo con la llegada de nuevos profesores y con la promoción de los ya existentes por medio de las antiguas oposiciones, las de la “encerrona” de cuatro horas para preparar el tema que tocaba con el bombo, y con la pizarra y tizas de colores como todo material audiovisual, para desarrollar el tema públicamente y ante el tribunal de cinco miembros. Estas oposiciones eran a nivel nacional y se celebraban siempre en Madrid. La entrada en el Departamento se producía casi siempre mediante la admisión como alumno interno en uno de los Grupos de Investigación, aprendiendo las técnicas que se desarrollaban en la ejecución de las Tesis Doctorales en marcha, e introduciéndose en algunos de los temas de investigación de aquellos momentos. Normalmente, cuando se terminaba la Licenciatura (Biológicas, Químicas o Farmacia), era fácil que saliera una plaza de Prof. Ayudante de Clases Prácticas, como se llamaba entonces, o una beca de investigación equivalente a la actual FPU, para comenzar la realización de la Tesis Doctoral. Con el traslado al edificio de Biológicas, recién inaugurado en la Facultad de Ciencias, el Departamento ocupó la cuarta planta del edificio que tenía muy pocos despachos y prácticamente todo eran laboratorios de grandes dimensiones. El trabajo experimental de investigación se realizaba en dos grandes laboratorios, uno para cada Grupo, el resto de los laboratorios eran todos de Clases Prácticas.

Los temas de investigación que se desarrollaban entonces eran sobre Regulación de la Gluconeogénesis en el Grupo dirigido por Fermín Sánchez de Medina, y sobre Terpenoides primero y Regulación de la Biosíntesis del Colesterol poco después, en el dirigido por Eduardo García Peregrín. Teníamos, ya desde entonces, Proyectos de Investigación financiados que tanto Fermín como Eduardo (investigadores principales) administraban, creando un fondo común del Departamento con el que trabajábamos todos, practicando el bien común del “hoy por ti mañana por mí” solidario, que nunca dejaba a nadie sin financiación (esto entonces era factible porque no existía el tipo de controles que hay ahora). La plantilla se completó con profesores que llegaron de otras Universidades o Departamentos, como fueron José María Macarulla, que finalmente se trasladó a una plaza en la Universidad de Bilbao, o Carlos Gómez Moreno, que finalmente ocupó una plaza en la Universidad de Zaragoza.

En los años 70 el ambiente del Departamento era muy familiar, hasta tal punto lo era que no solo estábamos todo el día en el Departamento, mañana y tarde, con las clases y con los experimentos de las tesis doctorales en curso, sino que también en fines de semana o fiestas compartíamos excursiones al campo para pasar el día juntos con las familias, entonces con niños pequeños. Uno de los momentos memorables siempre era la “hora del té”, le llamábamos así por ser una costumbre importada por los profesores que habían realizado su estancia postdoctoral en Inglaterra,

aunque en realidad también se tomaba café. La hora del té era sagrada, era raro el que no asistía haciendo una parada en el laboratorio, y allí se hablaba de todo, incluido de política, ya que en aquellos años eran cruciales los acontecimientos diarios por la transición de la Dictadura a la Democracia. Las conversaciones giraban en gran medida entre el ambiente social existente y las noticias que se amontonaban en el periódico cada día. Aparte de este tema, ni que decir tiene, que se hablaba también de los acontecimientos científicos y universitarios del momento.



Sala del té. Tomando el café con el tribunal de la tesis de Mary Paz Carrasco. Era normal tomar el café en la sala del té con los profesores invitados por cualquier motivo.



Excursión a Válor (La Alpujarra). Celebrando la cátedra de Eduardo, primer catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias.

Como éramos muy jóvenes, era normal que se cruzaran por el pasillo varias profesoras embarazadas. Era una imagen curiosa, que a nosotros no nos extrañaba, pues lo veíamos muy normal, pero que realmente llamaba la atención. No parábamos el trabajo hasta el último momento previo al nacimiento, era la costumbre entonces, ya que la baja maternal era solo de tres meses, así que el volumen personal aumentaba bastante y era del todo evidente. Teníamos batas de laboratorio especiales que nos íbamos pasando de unas a otras, igual que nos pasábamos también ropita de bebé, canastillas, cunas, carritos, etc., en un ejercicio de reciclaje adelantado a nuestro tiempo. Muchos de los hijos que compartieron canastillas, tienen la misma edad por tandas y hoy día tienen hijos a su vez, que son los nietos de aquellas profesoras pioneras de un feminismo no militante, pero efectivo, de ese que se demuestra “andando”, y era inevitable también que en las conversaciones de la “sala del té” surgieran temas relacionados, que hay que reconocer que, desde el punto de vista bioquímico, eran opiniones muy documentadas y fundamentadas, por lo que aprendíamos mucho. Así se pasaba también esta experiencia y aprendizaje tan especial de promoción en promoción. Cuando a algún profesor se le ocurrió un día alguna crítica por este tipo de conversaciones en la sala del té, tuvo una respuesta tan contundente por parte de sus compañeras que no se le volvió a ocurrir más, y desde luego el respeto entre los profesores era mutuo, sin distinciones y conseguido a pulso. Hay que reconocer que la mujeres éramos mayoría. Lástima que no haya documentos gráficos de estas vivencias, como de tantas cosas, porque entonces no había tanta facilidad para hacer fotos como hoy con los móviles, así que las fotos son casi todas de momentos de celebración que se unen a los recuerdos impresos en la memoria de los que vivimos aquella época muy intensamente.



La producción científica del Departamento era muy alta en comparación con otros departamentos de la época, con publicaciones en Revistas Científicas Indexadas, en lo que fuimos pioneros cuando no había tantas exigencias pues no era lo más habitual en los años 70, pero nosotros lo impusimos en nuestra natural y sana competencia interna. Hay que reconocer que los profesores que nos precedieron y fundaron el Departamento iniciaron, ya desde entonces, la exigencia de pasar un tiempo en una Universidad extranjera y publicar en revistas del “Current”, cuando no era algo tan habitual. Los directores Fermín y Eduardo se pasaban muchas horas haciendo la revisión bibliográfica en aquella revista de pequeño formato y de letra pequeñísima y hojas finísimas, por supuesto en blanco y negro, para estar al día de todo lo que se publicaba del tema en cuestión, con palabras clave y totalmente “a mano”, el “Current” les acompañaba a casa, de vacaciones o de viaje. Esta tarea culminaba con la petición de las separatas por correo ordinario a los autores de las publicaciones seleccionadas, al llegar los artículos en papel, los jefes los distribuían y su lectura era de obligado cumplimiento, por parte de todo el Grupo de Investigación, para la puesta al día del tema en estudio. Igualmente nosotros debíamos corresponder enviando a su vez todas las separatas de nuestras publicaciones que los investigadores nos pedían del mismo modo.



También era muy normal entonces asistir juntos a los Congresos de la Sociedad Española de Bioquímica (después Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular). El apoyo mutuo y la armonía hacían que disfrutáramos de tiempos de ocio alternando con el trabajo de los

Congresos. Hubo un congreso de la FESBE (Federación Europea de Asociaciones de Bioquímica), celebrado en Coimbra (Portugal), al que fuimos prácticamente todos con los acompañantes y se dio la curiosidad de que los acompañantes masculinos llevaban en su placa de identificación “Sra. de...”. Como en el Departamento abundábamos las investigadoras participantes del Congreso, también abundaron los “Sra. de...” masculinos, lo que lejos de molestarlos, sirvió de broma y diversión, ya que asistieron a todos los eventos que el Congreso organizó para las señoras acompañantes y ellos estaban encantados con el detalle.



El Departamento también organizó Congresos de la SEBBM en dos ocasiones, que se celebraron en Granada, y también organizamos todos juntos el Congreso Internacional de Lípidos, con asistencia de muchos investigadores de más de 20 países diferentes.

Con la entrada en vigor de la LRU, en 1986, surgieron las diferentes Áreas de Conocimiento y la constitución de los Departamentos por Áreas. Fue así como se constituyó el macro Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Granada, con la unión del Departamento interfacultativo de Bioquímica (Facultades de Farmacia y Ciencias) y parte del Departamento de Bioquímica y Fisiología de la Facultad de Medicina, siendo elegida, en base a los Estatutos de la UGR y en Consejo de Departamento, como Directora la Prof. Dra. M^a Dolores Suárez Ortega, y como Secretario el Prof. Dr. Enrique García Olivares. En los años de existencia de este Departamento se sucedieron como

directores el Prof. Dr. Fermín Sánchez de Medina Contreras (Facultad de Farmacia), Secretario el Prof. Dr. Antonio Sánchez Pozo primero y la Prof. Dra. Ana Linares Gil después y el Prof. Dr. José Antonio Gómez Capilla (Facultad de Medicina) y Secretaria la Prof. Dra. Ana Linares Gil. En 2006 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada aprobó la creación de tres Departamentos: Bioquímica y Biología Molecular I (Facultad de Ciencias), Bioquímica y Biología Molecular II (Facultad de Farmacia), Bioquímica y Biología Molecular III e Inmunología (Facultad de Medicina).

Los Directores del Departamento de la Facultad de Ciencias en esta etapa han sido la Prof. Dra. Ana Linares Gil y Secretario el Prof. Dr. José Iglesias Gómez hasta su jubilación, D^a Patricia Izquierdo Ortiz después, el Prof. Dr. José Antonio Lupiáñez Cara y Secretaria D^a Patricia Izquierdo Ortiz, que lo son en la actualidad. La plantilla del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I consta de 3 catedráticos, 9 profesores titulares, 5 PDI contratados, 2 Ramón y Cajal, 1 becario predoctoral FPU y 2 PAS, 1 de Administración y 1 Auxiliar de laboratorio. Actualmente, los profesores del Departamento pertenecen a siete Grupos de Investigación distintos, ubicados en diferentes Departamentos, por lo que las colaboraciones entre los departamentos han sido una realidad, así como la transversalidad de objetivos y líneas de investigación. De ese modo, la Investigación del Departamento se ha adaptado a los nuevos tiempos y las nuevas exigencias. Esto ha sido muy fomentado por la política científica de las Comisiones de Expertos encargadas de la distribución de los fondos entre los proyectos presentados a las diferentes convocatorias públicas, siendo incluso un requerimiento específico en el caso de los Proyectos Coordinados.

Las líneas de investigación son: *Biomembranas, Enzimología y Metabolismo de Lípidos, Marcadores Moleculares, Bases genéticas y Regulación de la Expresión Génica en diversas patologías. Regulación de la expresión de genes reguladores de la Aterosclerosis en Células de Músculo Liso (SMC) arteriales. Regulación de la expresión de genes en Cáncer de Páncreas y desarrollo de Marcadores Moleculares de Diagnóstico y Pronóstico. Cultivo y diferenciación de células pluripotentes humanas (hPSCs) hacia linaje hematopoyético y megacariocítico. Reprogramación celular y desarrollo de modelos humanos de enfermedad (Síndrome de Bernard-Soulier). Modificación génica de hPSCs (Lentiviral & Edición Génica). Biopsia líquida basada en análisis plaquetario en Cáncer de Próstata. Nuevas dianas moleculares contra el cáncer en el metabolismo lipídico. Análogos Lipídicos sintéticos como agentes antitumorales. Desarrollo de herramientas biotecnológicas para el control de insectos que representan un problema en la agricultura o en la salud pública: 1.- Estudio de los factores de virulencia que posee la bacteria *Bacillus pumilus* y 2.- Desarrollo de toxinas entomopatógenas Cry y su adaptación a insectos para los que no tienen*

actividad insecticida. El origen de la vida, y el papel de las estructuras minerales auto-ensambladas en ambientes de pH extremo en la química prebiótica y la detección de vida primitiva. Reproducción humana: Regulación Molecular en funciones endometriales en fertilidad e infertilidad de mujeres. Marcadores Genéticos y Moleculares de infertilidad masculina. Regeneración Hepática, Prebióticos y Probióticos. Colaboración interdisciplinar con grupos especializados en procesamiento de datos y procesos bioinspirados e ingeniería neuromórfica.

En estos temas trabaja el conjunto de Profesores e Investigadores del Departamento con la financiación de un total de 16 Proyectos de Investigación, vigentes en la actualidad, y 1 Contrato de Investigación. La producción científica del último año se resume en un total de 44 publicaciones en revistas, con alto índice de impacto muchas de ellas, 2 libros, 4 capítulos de libro, 54 Comunicaciones a Congresos nacionales e internacionales y 14 Patentes en total. El Departamento también participa en programas de Divulgación Científica con la publicación de libros, entrevistas en medios de comunicación y colaboraciones. Como las del Dr. Aguilera Mochón sobre el *Origen de la Vida en la Tierra*. Reseñas en blogs y artículos periodísticos en varios idiomas sobre el *origen de la vida y sobre la vida no terrestre. El agua en el cosmos, la matriz de la vida. Evolución y el Origen de los Sistemas Bioquímicos*. El Dr. Palomino Morales ha colaborado también en temas de divulgación científica: *conceptos y reflexiones sobre la biodiversidad y su conservación. En conservación de la biodiversidad y explotación sostenible del medio marino. Stat4 y susceptibilidad a la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sistémico. Avances recientes en la genética de enfermedades autoinmunes. Algunas metodologías empleadas en los estudios morfológicos, fisiológicos y ultra estructurales en insectos*. La Dra. Perales Romero con un libro sobre *Apoptosis* y también entrevistas a la Dra. Linares Gil en el Diario Médico sobre *aterosclerosis y la obtención de matrices extracelulares naturales en cultivos de SMC para su aplicación en otros cultivos*. La investigación en Proyectos de Innovación Docente con la publicación entre otros de Métodos y Proyectos sobre *Modelización de Procesos Bioquímicos, Simulación de procesos Bioquímicos. Prácticas de Simulación del Control Metabólico*. También el desarrollo de una *plataforma docente para la enseñanza práctica de la Bioquímica* ha dado muy buenos frutos y es muy bien aceptada por los alumnos.

El Departamento desempeña una labor docente importante, participando en los Grados de: *Biología, Bioquímica, Biotecnología y Química*, con 21 asignaturas en total. También participa en la docencia del tercer ciclo con distintos Máster y Programas de Doctorado de calidad de la UGR. Máster Universitario en *Biotecnología*. Máster Universitario en *Biología Molecular Aplicada a Empresas Biotecnológicas (BioEnterprise)*. Máster Universitario en *Medicina Regenerativa*. Máster Universitario en *Investigación y Avances en Inmunología Molecular y Celular*. Máster Universitario en *Investigación Tras-*

lacional y Medicina Personalizada (TrasMed). Programa de Doctorado en *Bioquímica y Biología Molecular*. Programa de Doctorado *Biología Fundamental y de Sistemas*. La innovación docente tiene ejemplos genuinos en asignaturas como la *Enzimología*, donde la Dra. Vílchez organiza Juegos que consisten en preguntas-respuestas tipo Trivial, con el contenido de la asignatura *Enzimología y sus Aplicaciones*. Esta actividad se realiza todos los años una vez terminada la asignatura para hacer un repaso de contenidos y con el objetivo de demostrar al alumnado la gran cantidad de conceptos y conocimientos que han adquirido a lo largo de todo el año. También en la asignatura de *Bioquímica Experimental I*, el profesor Palomino y la profesora Rufino organizan una actividad que consiste en un mini Congreso, donde los alumnos acaban haciendo una sesión de Posters con los resultados de sus prácticas, exponiéndolos públicamente en el Hall de la Facultad.

La reciente remodelación del edificio de Biología, ha supuesto un profundo cambio en nuestro Departamento y en la Sección. Fue integral y solo quedaron en pie los cimientos y la estructura metálica, todo lo demás es nuevo, cumpliéndose la reciente Normativa de la Construcción. Las nuevas instalaciones se adaptaron a las necesidades de los Departamentos mediante la Coordinación de los mismos por la Dra. Linares Gil, con nombramiento del Decano de la Facultad, Dr. Ríos Guadix, para este fin. La Dra. Linares Gil transfirió todos los conocimientos sobre las instalaciones de los laboratorios, adquiridos en diversos ámbitos mediante la mejor información al respecto, visitando laboratorios de nueva construcción en Granada y fuera de Granada, de manera que las reformas, después de la entrega de la obra, fueron mínimas porque ya estaba todo muy pensado. Con esta remodelación quedaron unos laboratorios, despachos, biblioteca y aula seminario completamente equipados y con unas instalaciones al mejor nivel. El ambiente en el Departamento nuevo es muy actual y los cambios experimentados, sobre todo en los laboratorios que ahora son más pequeños y especializados, facilita mucho la puesta a punto y desarrollo de las nuevas metodologías.





El reciclaje de muebles de los laboratorios de prácticas fue algo que tuvimos a gala en la remodelación de Biología, esto fue muy bien considerado por la Unidad Técnica de la UGR y por el Rectorado. Solo se cambiaron las encimeras de las mesas de estos muebles y se invirtió en buenos armarios de seguridad y campanas de extracción de gases nuevas, así como en laboratorios de Cultivos Celulares equipados con Cabinas de Flujo Laminar. La existencia de laboratorios independientes de cada grupo de Investigación, facilita la organización y desarrollo del trabajo experimental con perfecta concentración y aislamiento, lo que no incentiva tanto las relaciones personales, pero se adaptan mejor a los nuevos tiempos.

Momentos importantes para el recuerdo vividos en nuestro Departamento, desde el punto de vista humano, han sido las despedidas a los miembros que se jubilaban. Muy especialmente la despedida a Eduardo García Peregrín en 2009. A los Actos programados asistieron profesores de otros Departamentos de la UGR y de otras Universidades y se editó un libro "*Eduardo García Peregrín. Júbilo y Vida*" con un sentido prólogo de Federico Mayor Zaragoza, director que fue de la tesis doctoral de Eduardo y con la participación de 37 profesores, de diferentes universidades españolas, que lo conocieron en las distintas etapas de su vida académica y que aportaron los recuerdos más cariñosos de su relación con él. Especialmente emotivo fue el Acto académico organizado que



Laboratorio de prácticas antes de la remodelación.



Laboratorios nuevos.



Laboratorios nuevos.



Clases prácticas de laboratorio con la profesora Carrasco, laboratorio viejo. A la derecha laboratorio de prácticas nuevo donde se reciclaron todos los muebles de laboratorio.

estuvo presidido por el Rector de la UGR Prof. Dr. Francisco González Lodeiro y el Decano de la Facultad de Ciencias Prof. Dr. Antonio Ríos Guadix, se proyectaron dos vídeos, uno del Prof. Dr. Mayor Zaragoza y otro sobre la vida de Eduardo realizado por la Dra. Torres Perales, que fueron especialmente emotivos. Intervinieron en el Acto con unas palabras los profesores Fermín, Mary Lola, Bori, Marichu, Pepe y Ana. Después hubo una comida de hermandad con todos los asistentes y le entregamos los regalos con unas palabras de Hilario. Eduardo fue el primer profesor del Departamento que se jubiló y el Departamento mostró su agradecimiento por todos los años de intensa dedicación, desde 1964 hasta 2009, poniendo además su nombre al aula/seminario del Departamento.





También se jubilaron los profesores Josefa Liboria Segovia y José Iglesias, con los que hubo comidas de hermandad como reconocimiento del Departamento a su dedicación docente e investigadora.



Hay que decir que los cambios experimentados por el Departamento en estos 50 años han sido muy grandes, desde aquel Departamento que era un grupo pequeño de profesores muy jóvenes, después de que se fuera gran parte del profesorado con Federico Mayor a la Universidad Autónoma de Madrid en 1973, hasta el Departamento de hoy. La Universidad de Granada estaba en pleno desarrollo constituyente para su democratización, Claustro Constituyente y primeros Estatutos democráticos con el Rector José Vida Soria y algunos miembros del Departamento participamos muy activamente en este proceso. Los recuerdos de aquella época son tan intensos para quienes los vivimos, que quedaron impresos para siempre en nuestra memoria, aunque no hayan quedado muchos testimonios gráficos. Después han acontecido muchos procesos de cambio a todos los niveles, con Comisiones y más Comisiones para los diferentes aspectos organizativos, diferentes Planes de Estudio que se han sucedido en el tiempo, etc., hasta los Verifica..., las Guías Docentes de las asignaturas revisadas y publicadas cada año, etc. El punto de inflexión de estos cambios podría ser la irrupción de la informática, los ordenadores y las páginas webs. A partir de esto todo ha cambiado, todo ha sido mucho más rápido y sobre todo muy diferente. Baste recordar cómo se escribían los trabajos, tesis doctorales, tesinas, etc., con máquina de escribir, papel de calco para las copias y correcciones con papel de pegatina. Las gráficas en papel cebolla con tramas, símbolos y letras adhesivas y desde luego todo enviado por correo ordinario. Algunos guardamos los originales que hoy son piezas de museo.

Quienes hemos vivido aquella época no podemos, por lo menos, más que sentir un gran vértigo si nos paramos a pensarlo, aunque rara vez se piensa, a no ser que te obligue escribir un capítulo de libro como éste sobre la historia del Departamento. Por supuesto todo el mundo se adaptó perfectamente a la era de la informática por una necesidad imperiosa. Baste recordar también el cambio de las diapositivas para las presentaciones y las clases, con el proyector, a las diapositivas realizadas hoy de forma ágil y rápida con PowerPoint en el ordenador, hasta ir a clase con un simple pendrive con todas las diapositivas que después, o antes incluso, se les pasan a los alumnos. Los alumnos, la mayoría, ya no van a clase solo con folios para tomar nota, sino que llevan su ordenador portátil y anotan los apuntes de clase sobre las diapositivas que ya previamente tienen en el ordenador porque se las ha pasado el profesor. La informática y los ordenadores han sido los grandes protagonistas en los cambios experimentados tanto en docencia, como en investigación, durante los últimos 50 años. No sabemos qué otros cambios habrá en los próximos 50, pero seguramente no serán tan impactantes y con un significado tan profundo como los que hemos tenido en estos 50 años de historia de la Biología en la Universidad de Granada, al menos por lo que hoy podamos imaginar.



Escalera de incendios. Vistas desde la 4ª Planta.

El Departamento de Botánica en la Facultad de Ciencias

PEDRO M. SÁNCHEZ CASTILLO

EL DEPARTAMENTO ha perdido recientemente a uno de sus miembros fundadores, *Juan Antonio Gil García*. A él va dedicado este capítulo. Su apreciada y controvertida figura ha sido glosada por su primer compañero botánico Juan Guerra Montes (Guerra Montes, 2017). A continuación reproducimos un perfil donde uno de sus alumnos, y actual profesor de Botánica, lo describe breve pero certeramente:

“Tuve la enorme suerte de ser compañero y amigo, a pesar de haber sido alumno suyo en Botánica general, pues aún siendo un excelente profesor era en muchas ocasiones de difícil trato en lo personal. Él fué responsable de que me “enganchara” en la Botánica y me presentó a mi maestra Concepción Morales. Le debo mucho en el perfil profesional, pero sobre todo y a pesar de todo, en el personal. Me enseñó varias lecciones vitales, de humanismo, que ocultaron toda su intratabilidad que era pasajera. Un gran abrazo donde estás; te recordaremos siempre los que te quisimos.” Julio Peñas de Giles

El contexto botánico en la España de los setenta del siglo XX se caracterizaba por el comienzo de su diversificación. Destacaba la consolidación de líneas de investigación iniciadas a lo largo del siglo, entre ellas las procedentes de las distintas ciencias (ramas) de la Criptogamia. La persistencia y el uso del término, aún en la actualidad, viene dada por su utilidad docente, ya que engloba a grupos tan diversos y de origen tan marcadamente polifilético, incluidos en 5 reinos diferentes, como los hongos y la mayoría de las algas, que junto a las plantas más simples: algas verdes, briófitos y pteridófitos, constituyen la base de la evolución vegetal. Junto a ellos dominaban los tradicionales estudios de flora y vegetación a la vez que comenzaban a desarrollarse estudios taxonómicos, como un paso más avanzado en los estudios de flora. Ya comenzaban a desarrollarse monografías básicas que décadas después confluirían en una de las obras más importantes de la Botánica española: *“Flora Ibérica”*.

LA DOCENCIA: PROFESORES Y ALUMNOS

Los inicios

Al igual que el resto de las disciplinas biológicas, los primeros años de las asignaturas de Botánica se imparten en la actual Facultad de Derecho, el antiguo colegio S. Pablo de los Jesuitas. Como otras materias de esta nueva Licenciatura, las de Botánica son asignadas a profesores inicialmente adscritos a la Facultad de Farmacia, integrados en la Cátedra de Botánica. El plan de estudios que inicia la formación de los nuevos biólogos es el del año 1968, que establecía la existencia de dos ciclos. La primera asignatura: Botánica-I (donde se estudiaban los contenidos de Criptogamia y probablemente bases de organografía), la imparte el catedrático del Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia, el profesor Fernando Esteve Chueca, quien establece un elevado nivel académico, calificando con notable solo a uno de sus alumnos (que con el tiempo resultó ser uno de los referentes de la Biología en Granada). Dado el carácter “díscolo y revoltoso” de los nuevos alumnos, la asignatura de tercer curso, Botánica-II (donde se impartían los contenidos de Fanerogamia) es encargada a una joven doctora, la profesora Concepción Morales Torres, quién se convertiría en una de las docentes más apreciadas por los nuevos biólogos. Al poco tiempo, el profesor Juan Varo Alcalá se encargaría de la asignatura de segundo curso. A ellos se les unirían los profesores Manuel López Guadalupe, M^a Luisa Zafra y Presentación Espinosa, que junto al recién licenciado Juan Antonio Gil García, participaron en los primeros años de docencia de las disciplinas botánicas.

En el año 1970 se crea el *Departamento interfacultativo de Botánica y Ecología Vegetal* en el que se agrupan las disciplinas de Botánica Sistemática y Botánica Ecológica de la Facultad de Farmacia, así como las de Organografía vegetal y Criptogamia y Fanerogamia de la Sección de Biológicas de la Facultad de Ciencias. La sede de dicho Departamento se establece en la Facultad de Farmacia, en el local destinado a la asignatura de Botánica, según dispone el decreto de creación, en tanto no pueda contar con instalaciones propias.

En el año 1973 se completa el traslado de los estudios de Biología a la nueva Facultad de Ciencias, momento en el que tanto la docencia práctica como teórica se completa en el nuevo emplazamiento, contando así el Departamento interfacultativo con dos sedes, una en la Facultad de Farmacia y otra en la de Ciencias. En Ciencias, el Departamento se instala en una reducida zona de la quinta planta que comparte con Fisiología Vegetal. El espacio está compartimentado en varias dependencias, 2 laboratorios de docencia y 4 espacios de investigación, donde también se

ubicar los profesores y becarios correspondientes, además de un exiguo herbario, secretaría y despacho de dirección.

El interés que despertó la Botánica en las primeras promociones se pone de manifiesto por el ingreso de un buen número de alumnos internos (alumnos meritorios, en el lenguaje de la época), que comienzan a desarrollar sus trabajos de iniciación a la investigación (tesinas) y/o tesis doctorales. Probablemente la marcada vocación de dichos alumnos, o una adecuada planificación de la investigación por parte de los primeros profesores de Ciencias, quizás una mezcla de ambas, hacen que se produzca una fructífera diversificación de las líneas de investigación desde las primeras promociones de biólogos interesados por la Botánica.

La consolidación del Departamento

A partir de 1975 cambia el plan de estudios de Biología, se estructura en dos ciclos, uno general de 3 años y los dos últimos años de especialización. En segundo curso se implanta una Botánica General obligatoria para este primer ciclo, mientras que en el segundo ciclo aquellos alumnos que optan por la especialidad de Botánica, cursarán Criptogamia y Fanerogamia en cuarto y quinto curso respectivamente, como asignaturas troncales de especialidad. Entre las asignaturas optativas se implanta Geobotánica y Fitopatología, ésta última fue temporalmente compartida con Fisiología Vegetal. Tras la consecución de becas de investigación y de contratos ligados a la docencia en la Facultad de Ciencias, los nuevos profesores procedentes de las primeras promociones se incorporan a la docencia de las clases prácticas y posteriormente a las teóricas. A partir de estos años los biólogos Francisco Valle Tendero y Gabriel Blanca López comienzan a impartir sus clases a la vez que desarrollan sus propias líneas de investigación en los estudios de vegetación y taxonomía vegetal respectivamente. El entusiasmo docente del primero, calificado por alumnos posteriores como “generador de vocaciones botánicas”, junto al desarrollo de novedosas metodologías taxonómicas por el segundo, iniciando además las investigaciones en Palinología, hacen que nuevos biólogos se incorporen a estas líneas y que después pasen a formar parte del profesorado del Departamento, como son los casos de José Luis Rosua Campos, Ana Teresa Romero García y Consuelo Díaz de la Guardia Guerrero.

De forma paralela, los estudios en Criptogamia también continúan potenciándose, básicamente en la línea de Briología, donde a los ya iniciados por Juan Varo y Juan Antonio Gil se les une Juan Guerra Montes, quien comienza sus estudios “*en el conjunto de las sierras béticas*”, y que pronto se incorporará a la plantilla de la Universidad de Málaga. De la misma



Figura 1.- Algunas imágenes de la primera época del Departamento. A) Laboratorio de Criptogamia de la quinta planta con el profesor Juan Antonio Gil y su equipo de jóvenes briólogos: Francisco Martínez, Pilar Ruíz, Gonzalo León y Juan Castro. Junto a ellos Ricardo Galán y Pedro Sánchez; B) prensado tras una jornada de recolección en la Sierra de la Estrella: Francisco Valle, Ana T. Romero, Consuelo Díaz, Gabriel Blanca y Pedro Sánchez; C) Celebración de navidad en el antiguo laboratorio de prácticas, alguno de los anteriores junto a Julio Peñas, José Luis Rosua, Antonio Ortega, José Herrera y José L. Valenzuela junto a alumnos y becarios.

promoción que los mencionados en el párrafo anterior en los estudios fanerogámicos, es otro biólogo pionero, Antonio Ortega Díaz quien inicia los estudios de Micología, constituyendo así un núcleo inicial de investigadores en Criptogamia junto a los briólogos. Este se vería incrementado posteriormente por Jesús Ramírez y José Rentería que iniciarían investigaciones en algas marinas. Con posterioridad, Manuel Casares Porcel (líquenes), Enrique Salvo Tierra (pteridófitos), Pedro M. Sánchez Castillo (algas continentales) y Ricardo Galán Márquez (hongos) completarían el abanico de docentes e investigadores en Ciencias Criptogámicas. A pesar de la diversificación de líneas, se constituye un grupo cohesionado que realiza intensas y gratificantes jornadas de campo conjuntas, algunas tan inolvidables como las micológicas que acababan con degustaciones de setas en la casa forestal de la Alfaguara, o las campañas de recolección en la Sierra de la Estrella.

Probablemente, tanto en cantidad de investigadores, como en calidad de sus investigaciones, los estudios en criptogamia en la UGR alcanzaron una posición prominente en el conjunto de la Botánica española en las últimas décadas del siglo pasado. Quizás sea éste el legado más importante dejado al Departamento por la gestión de Juan Varo, quien fue el primer director en la Facultad de Ciencias, sin olvidar su talante moderado frente al resto de catedráticos de la Sección, en una época muy convulsa de la historia del país.

Otros biólogos de las primeras promociones que, aunque formaron parte de la plantilla del Departamento en la Facultad de Farmacia, han colaborado intensamente en la docencia de Botánica en Biología, o en otros centros, fueron Joaquín Molero, Guadalupe Marín, Ana M. Negrillo y Pilar Aroza, junto a otros compañeros farmacéuticos que también participaron en las actividades docentes en Biología, aunque de forma más puntual como: M^a Luisa Zafra, Oswaldo Socorro y Manuel López Guadalupe.

El modelo de gobierno colegiado que desarrolló la ley de reforma universitaria (LRU) de 1983 perseguía la democratización de las relaciones en los departamentos y la disminución del número de unidades departamentales. En nuestro caso se fusionaron los antiguos departamentos interfacultativos de Botánica y Fisiología Vegetal, creándose el Departamento de Biología Vegetal. Este macrodepartamento incluyó, además de los profesores y representantes de alumnos ubicados en las dependencias de Granada, a aquellos otros que ya formaban parte de los núcleos universitarios de Almería y Jaén. En la figura 1C aparecemos durante una comida de navidad celebrada en el laboratorio.

Hasta ese momento el Departamento no había tenido administrativos asignados, de forma que muchas de estas funciones las realizábamos el mismo profesorado, asistido y asesorado por las administrativas del

Departamento en la Facultad de Farmacia, nuestras queridas Maruja Sañudo y M^a Carmen González. Unos años antes había sido asignado un técnico de laboratorio, José Herrera, *el niño de la fotocopidora*, quien continúa hasta la actualidad y aunque trata de hacernos millonarios cada año, aún no lo ha conseguido. A raíz de la elección de Antonio Ortega como director de Departamento se asigna una plaza de administrativo que es ocupada sucesivamente por Sebastián Moya, José Gómez y Belén Moya en la actualidad.

La diáspora de los jóvenes botánicos

El incremento de alumnado que se produce a partir de los años 90, así como la conversión de los colegios universitarios de Almería y Jaén en nuevas universidades, en 1993, hacen necesaria la formación de nuevos profesionales botánicos. Afortunadamente esta necesidad coincide con una creciente preocupación social conservacionista, centrada en temas tan importantes como la deforestación, la contaminación de las aguas, el desarrollo sostenible y otros aspectos que cristalizan en la convocatoria de la cumbre de Río '92, uno de los grandes eventos de final de siglo. Algunos de los nuevos profesionales de la botánica, formados no solo en nuestras aulas, sino en esta "sabia verde" vocacional, han copado plazas docentes en diferentes centros, entre ellos se puede destacar a Miguel Cueto, Juan Francisco Mota, Carmen Quesada, Teresa Navarro, Carlos Salazar, María J. Salinas, Ana Ortega, Francisca Alba, Fernando Bolívar, Francisco A. Serrano, Julio Peñas, Francisco Gómez, Julio de la Rosa, Francisco B. Navarro, Silvia Sabariego, Juan Lorite, Concepción de Linares, Víctor Suárez, Luis Ruiz Valenzuela y Diego Nieto. En la actualidad transmiten sus conocimientos de biología de las plantas en diferentes universidades, entre ellas Almería, Autónoma de Madrid, Barcelona, Córdoba, Granada, Jaén y Málaga, básicamente en Biología, CCAA o Ingeniería Agrícola.

En esta década también se produce una nueva modificación en los planes de estudios, caracterizándose, el que se aprueba en 1991, por la desaparición de las especialidades, bajo la premisa de que sea el alumno quien se construya su propio *curriculum vitae*. Afortunadamente, este nuevo plan de estudios tiene como contrapartida el incremento en el número de asignaturas optativas de corte botánico. La política de diversificación curricular que había llevado el Departamento hace posible que nuestra Universidad incluya nuevas asignaturas optativas como Micología Aplicada (Hongos) y Botánica Marina, junto a otras más tradicionales como Flora mediterránea y Geobotánica. Este plan de estudios establece asignaturas, que trataban de unificar aspectos metodológicos de diferentes disciplinas, constituyendo una nueva materia que se denominó Fundamentos de

Biología, en una de cuyas asignaturas (Fundamentos II) participó nuestro Departamento. Desafortunada e inexplicablemente estas asignaturas se implantaron en los últimos cursos, donde carecían del sentido práctico, metodológico y unificador con el que habían sido diseñadas para que sirvieran de apoyo a posteriores asignaturas. En este marco se unen al Departamento dos nuevos profesores que, en base a los criterios establecidos para la contratación de los nuevos profesores asociados, son contratados para aplicar sus conocimientos procedentes de sus campos profesionales a la enseñanza universitaria, es el caso de Manuel Chiroso Ríos y Julio de la Rosa Álamos, excelentes profesionales que han enriquecido notablemente nuestra docencia.

El último plan de estudios, donde se generalizan los grados de 4 años, se inicia en el curso 2011-2012, donde se impone la compartimentación de las asignaturas básicas en biología en materias de 6 créditos, optándose en el caso de botánica, y en nuestra universidad, por dividirla en Botánica Criptogámica y Biología y conservación de Espermatófitos. La escasez de recursos económicos que acompaña este nuevo periodo, y las directrices que se imponen desde la Junta de Andalucía, a través de la CIDUA, hace que se produzca una significativa disminución de las asignaturas optativas, fusionándose Botánica Marina con Zoología Marina, en una exigua Biología Marina de 6 créditos, a la vez que se implanta Biogeografía con las mismas características, compartida igualmente con Zoología. Una nueva asignatura entra a formar parte de la docencia que se nos asigna: Diseño y Ejecución de Proyectos en Biología. En este momento la plantilla se estanca y comienza a disminuir, ya que se amortizan algunas de las plazas vacantes por las jubilaciones de los profesores más antiguos, hasta que la situación se hace crítica y comienzan a dotarse algunas plazas. El relevo generacional comienza con las jubilaciones de Juan Varo, Concha Morales y Juan Antonio Gil.

Si bien la docencia de la Botánica en Ciencias Ambientales ha estado básicamente asignada al profesorado de la Facultad de Farmacia, los profesores de Biología también hemos estado implicados en asignaturas generales, en la dirección de proyectos fin de carrera o directamente en asignaturas optativas como Recursos forestales y restauración de zonas degradadas y Gestión y conservación de espacios naturales protegidos y paisajismo. Algunos de los últimos profesores que han ingresado en el Departamento proceden de este nuevo grado, bien de la Universidad de Almería, como es el caso de Domingo Alcaraz Segura, bien de Granada como es el caso de Eva Cañadas Sánchez. También procedentes de otras instituciones o universidades, son los casos de Regina Berjano (Universidad de Sevilla), Noelia Jiménez Morales (IFAPA) y Juan Francisco Jiménez (Universidad de Murcia).



Figura 2.- El Departamento alcanza su madurez. A) Imagen obtenida en el homenaje de jubilación a Juan Varo, junto a él Juan Antonio Gil, Concha Morales y Consuelo Díaz de la Guardia. B) Componentes del grupo de investigación: Caracterización, conservación y restauración de flora y vegetación, Enrique Arrojo, Francisco Valle, Juan Lorite, Eva Cañadas y Miguel Ballesteros. C) Celebración de navidad del año 2017 donde aparecen algunos profesores no citados anteriormente: Víctor Suárez, Domingo Alcaraz, Noelia Jiménez, Francisca Alba y Eva Cañadas; junto a ellos los alumnos y becarios Samira Ben-Menni e Ismael Mazuecos y el Técnico de laboratorio José Herrera.

El rectorado de la UGR ha potenciado, a partir de planes estratégicos, la innovación docente a través de diferentes convocatorias. Los proyectos realizados en nuestro departamento tenían como objetivo *progresar en la docencia práctica y evaluación de la Botánica General*, en colaboración con el Departamento de Computación e Inteligencia Artificial, así como innovar en la docencia práctica de Botánica Marina en coordinación con el Puerto de Motril. En ambos casos se trata de establecer nuevos procedimientos para una mejor asimilación de los conceptos básicos de las actividades prácticas, sin duda las más importantes en la enseñanza universitaria. Si bien estos proyectos constituyeron un importante acicate en la puesta al día metodológica, el exceso de clases, la paradójica falta de ayuda institucional, así como la dedicación simultánea en temas de investigación y gestión, frustraron el desarrollo óptimo de algunos de los presentados, si bien todos repercutieron en una mejor calidad de la docencia y están generando nuevas actividades prácticas ligadas al Aula del Mar de la Universidad de Granada (CEI-MAR UGR).

Igualmente el Departamento puso de manifiesto su compromiso con la personalización de la docencia y los procesos de aprendizaje con su colaboración en un Plan de Acción Tutorial (PAT) para los alumnos de Biología, donde una buena parte de sus profesores fueron tutores académicos.

Alumnos internos, colaboradores y becarios

A lo largo de todos estos años numerosos alumnos, con un elevado nivel de motivación, han conseguido plaza de alumno interno del Departamento o han colaborado con nosotros. Eran, y siguen siendo, entusiastas de la botánica que han completado su formación biológica participando de actividades formativas que contribuyeron a enriquecer sus *curricula* y sus relaciones personales y profesionales. Algunos de ellos han sido: M. Jesús Quercus, Jose M. Irurita, Juan Carlos Trujillo, José Guirado, Pilar Ruiz, Francisco Martínez, Ana Belén Robles, Rosa Mendoza, Francisco Mateo, Juan Castro, Ignacio Moreno, Antonio G. Buendía, Martirio Ortíz, Javier Medina, Enrique Arrojo, Teresa Madrona, Silvia M. Lirola, M^a Victoria García, Ana Rupérez, Leonardo Gutiérrez, Mariate Vizoso, Mar Zae, M^a Angeles Ubierna, Lourdes López de Hierro, Juan Carlos Martín, Javier Cabello, Roberto Alonso, Ricardo Salas, Pilar Fernández, Francisco Donaire, M^a Angeles Varo, Emerencia Alabarce, Laura Baena, Eduardo Linares, José Algarra, M^a Carmen Rivera, Manuel Melendo, Inmaculada Bocio, Blas de Benito, Ingrid Fanés, Antonio González, Miguel A. Pérez, Iara

Seguí, Miguel Ballesteros, Samira Ben-Menni, David Fernández, Alicia Martínez, Victoria Gómez, M^a José Martín, M^a Dolores Requena, Macarena Marín, Salvador Torres, Ismael Mazuecos, Modesto Berbel, M. Carmen Villegas y Helena García Robles, entre otros, a los que esperamos sucedan una larga lista en los próximos 50 años. Ellos son importantes elementos para la transmisión de los conocimientos y las inquietudes botánicas fuera de la Universidad. Constituyen, sin duda, un eslabón muy importante entre la sociedad y el Departamento, son los elementos básicos de extensión universitaria en el campo de la Botánica. Su implicación en la docencia de niveles elementares (secundaria y bachillerato), en la gestión medioambiental y en otros muchos campos, los sitúa en una posición privilegiada para la generación de nuevas vocaciones botánicas.

Aquellos ligados a becas estables, tanto de FPU como de FPI, colaboran en clases prácticas. La actividad docente de estos becarios se iniciaba, y aún se inicia, con un periodo de formación docente tutelada, centrada fundamentalmente en la preparación de las clases prácticas de campo y laboratorio. La aparición de la asignatura de Trabajos fin de grado en el actual plan de estudios está desdibujando la figura de los alumnos internos y su papel en la iniciación a la investigación. Sería interesante revisar su función y su importancia para la consecución de trabajos fin de grado experimentales.

Los estudio de tercer ciclo y el doctorado

La estabilidad docente, en cuanto a asignaturas de los ciclos de licenciatura o grado, contrasta con la fuerte variabilidad sufrida por las materias de tercer ciclo. Cada programa de doctorado ha tenido su propia dinámica, desde el inicial donde la formación requerida se conseguía tras cursar un número determinado de cursos monográficos, hasta los últimos donde se debían cursar una serie de asignaturas más adecuadamente regladas. Tanto en un caso, como en otros, su superación permitía continuar con la realización y defensa de la tesis doctoral. En la tabla I se exponen las tesis doctorales defendidas en cada una de las diferentes etapas, así como algunas de las asignaturas impartidas.

En la actualidad los estudios de tercer ciclo se inician con la realización de un máster. La mayor parte del profesorado de nuestro Departamento participa en el máster de "*Conservación, gestión y restauración de la biodiversidad*" junto a los profesores de los departamentos de Ecología, Zoología y Edafología. Cuenta igualmente con investigadores del Herbario de la Universidad de Granada, del Centro Andaluz de

Medio Ambiente y del Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía. Desde su constitución y por su buen hacer, este máster es uno de los más demandados en nuestra Universidad. Se inicia en el curso académico 2010-2011 bajo la coordinación de la profesora Ana T. Romero, que protagonizó todo el complejo proceso burocrático de su acreditación. En los últimos años han sido los profesores Julio Peñas y Domingo Alcaraz, quienes se encargan de coordinar al conjunto de los aproximadamente 70 profesores que lo imparten (más información en la web del máster: <http://masteres.ugr.es/biodiversidad/pages/ficha>).

TABLA I. Relación de tesis doctorales realizadas en el Departamento de Botánica. Se han agrupado en los 3 periodos definidos desde 1968 hasta la actualidad.

Programa de doctorado antiguo, basado en la realización de cursos monográficos (legislación año 1943). Algunos de los realizados fueron: Bases teóricas de Taxonomía y Evolución Vegetal; El endemismo vegetal; La Flora de Sierra Nevada; Introducción a la Fitosociología; Las comunidades vegetales: Clímax y paraclímax en Andalucía Oriental; La acción humana y las etapas regresivas de la vegetación; Fundamentos de etnobotánica; Iniciación a la Biosistemática Vegetal; Estudio del Polen y las Esporas (Palinología); Las plantas útiles de Andalucía; Etnobotánica; Palinología y Citotaxonomía; Taxonomía vegetal.		
Tesis defendidas		
Año	Título	Autor
1979	Estudio florístico y fitosociológico de la Sierra de Loja	Guadalupe Marín Calderón
1980	Vegetación y flora de las Sierras de Alfacar, Víznar, la Yedra y Huétor	Francisco Valle Tendero
1980	Estudios taxonómicos en el género <i>Centaurea</i> L.: La sección <i>Willkommia</i> , sect. nova	Gabriel Blanca López
1981	Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras Altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada)	Joaquín Molero Mesa
1981	Estudio florístico y fitosociológico de la Sierra de la Sagra	Ana M. Negrillo Galindo
1981	Contribución al estudio micológico de la provincia de Granada	Antonio Ortega Díaz
1984	Investigaciones liquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada	Manuel Casares Porcel
1984	Estudio taxonómico del género <i>Salvia</i> L. en el Mediterráneo occidental: Secciones <i>Salvia</i> y <i>Aethiopsis</i> Benthams	José Luis Rosua Campos
1985	Revisión de los géneros <i>Scorzonera</i> L. y <i>Avellara</i> Blanca & Díaz de la Guardia (Compositae, Lactuceae) en la Península Ibérica	Consuelo Díaz de la Guardia
1985	Revisión del género <i>Agrostis</i> L. (Poaceae) en la Península Ibérica	Ana T. Romero García
1986	Estudio de las comunidades fitoplanctónicas de las lagunas de alta montaña de Sierra Nevada	Pedro M. Sánchez Castillo
1987	Flora ornamental de la Alhambra y el Generalife	Jose M. García Montes

Programas de doctorado a partir de 1988-1989: Fitocenología, taxonomía, filogenia y evolución vegetal: 1988-1990; Botánica: 1990-2000; Biología Ambiental: desarrollado por los Departamentos de Biología Vegetal, Biología Animal y Ecología y Edafología y Química Agrícola. 2000-2012		
Asignaturas: Biología de la reproducción en plantas superiores; Biología del fitoplancton; Biología molecular en plantas; Bases teóricas de la taxonomía vegetal; El endemismo vegetal; Estudio del polen y las esporas; Filogenia de algas; Fundamentos y metodología de la hibridación en plantas; Técnicas en Palinología y citotaxonomía vegetal; ... (listado incompleto)		
Tesis		
Año	Título	Autor
1988	Estudio del género <i>Teucrium</i> L. en la Península Ibérica.	Teresa Navarro del Águila
1988	Estudio fitosociológico de la Sierra de Quintana (Sierra Morena).	Eusebio Cano Carmona
1989	Los recursos vegetales de las Sierras de María y Orce como base para la gestión de un espacio natural.	Miguel Cueto Romero
1989	Cartografía y estudio de la vegetación de la Sierra de Cazorla.	Francisco Gómez Mercado
1990	Estudio fitosociológico de las altas montañas calcáreas de Andalucía (provincia corológica Bética).	Juan Francisco Mota Poveda
1990	Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema semiárido del sudeste ibérico.	Ana Belén Robles Cruz
1991	Flora y vegetación de las Sierras de Parapanda, Pelada, Madrid y Obeilar	Pilar Aroza Montes
1994	Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema de montaña mediterráneo en el sureste ibérico. Evaluación del potencial forrajero y capacidad sustentadora.	Pilar Fernández García
1994	Estudio y regeneración de las comunidades forestales riparias en el Sureste semiárido ibérico.	María Jacoba Salinas Bonillo
1994	Cartografía de la vegetación actual y planificación de la restauración vegetal en las sierras de Lújar y La Contraviesa.	María Teresa Mardona Moreno
1994	Estudio fitosociológico y cartográfico de la comarca de Despeñaperros (Jaén).	Néstor Sánchez Pascual
1994	Cartografía de la vegetación presente en la Sierra de Castril: Bases para la conservación de las comunidades vegetales.	Enrique Arrojo Agudo
1997	Análisis del polen alergénico en la atmósfera de Granada: evolución de las concentraciones polínicas, actividad alérgica e incidencia en la población atópica.	Francisca Alba Sánchez
1997	Estudio fitosociológico de las comunidades riparias de la provincia Bética.	Carlos Salazar Mendías
1997	Estudio fitocenológico y biogeográfico de La Sierra de los Filabres (Andalucía Oriental, España): análisis de la diversidad de los matorrales.	Julio Peñas de Giles
1997	Aproximación a la etnobotánica de la provincia de Jaén.	María Antonia Guzmán Tirado
1997	Restauración en arquitectura del paisaje: Ensayo metodológico aplicado al Carmen de los Mártires y otros jardines granadinos del S. XIX.	José Tito Rojo
1998	Estudio palinológico de las cactáceas mexicanas.	Patricia G. Nuñez Pérez
2001	Estudio florístico y fitosociológico de la Sierra Nevada Almeriense: bases para la gestión de las comunidades vegetales.	Juan Lorite Moreno

2001	Estudio de la evolución de la vegetación natural bajo distintos tratamientos del suelo en la forestación de tierras agrarias.	Francisco B. Navarro Reyes
2001	Aislamiento, cultivo y caracterización de microalgas procedentes de aguas residuales de explotaciones porcinas.	M. Valle Jiménez Pérez
2003	Herramientas de apoyo a la toma de decisiones aplicadas a la gestión forestal del Parque Natural Sierra de Huétor y LIC de Sierra Arana.	Francisco J. Bonet García
2003	Ensayo para la caracterización anatómica de especies medicinales.	Fatima El Ouardani
2003	Estudio de la vegetación forestal en la vertiente sur de Sierra Nevada (Alpujarra Alta granadina).	Abdeslan El Aallali
2003	Las diatomeas bentónicas de las lagunas del parque nacional de Sierra Nevada. Estudio comparado con las colecciones del Herbario de la Universidad de Granada.	Eduardo Linares Cuesta
2003	Estudio aerobiológico del polen y las esporas de la atmósfera de Almería: Modelos de pronósticos e incidencia en la población atópica.	Silvia Sabariego
2004	Estudio taxonómico de las diatomeas planctónicas del litoral de Andalucía. Caracterización de las comunidades potencialmente tóxicas o nocivas.	María del Carmen Rivera González
2005	Utilización de marcadores moleculares en la resolución de problemas sistemáticos y evolutivos: La sección <i>Willkommia</i> Blanca (género <i>Centaurea</i> L., Compositae) y el género <i>Muscari</i> Mill. (Hyacinthaceae).	Victor N. Suárez Santiago
2007	Delimitación del piso crioromediterráneo de Sierra Nevada.	María Rosa Fernández Calzado
2007	El cultivo del cáñamo (<i>Cannabis sativa</i> L.) en el Rif, Norte de Marruecos: Taxonomía, Biología y Etnobotánica.	Abderrahmane Merzouki
2007	Análisis del polen alergógeno en la atmósfera de Granada: evolución de las concentraciones polínicas, actividad alérgica e incidencia en la población atópica.	Concepción de Linares Fernández
2008	Estudio de tierras agrícolas abandonadas en ambiente mediterráneo semiárido: Vegetación, suelos y distribución..	Eva María Cañadas Sánchez
2008	Estudios taxonómicos en algas verdes cocales del sur de España.	Ingrid Fanés Treviño
2008	Estudio aerobiológico de la zona costera de la provincia de Granada (Motril): evolución de las concentraciones de polen y esporas	Diego Nieto Lugilde
2009	Ecoinformática aplicada a la conservación: simulación de efectos del cambio global en la distribución de la flora de Andalucía.	Blas M. Benito de Pando
2012	Cyanoprocaryotas microfotobentónicas del litoral de Andalucía.	Julio C. de la Rosa Álamos

Programa de doctorado Biología Fundamental y de Sistemas, ligado a máster.		
Año	Título	Autor
2014	Evolución y sistemática de la subfamilia <i>Fumarioideae</i> (<i>Papaveraceae</i> s.l.).	Miguel Ángel Pérez Gutiérrez
2016	<i>Batrachospermales</i> (Rhodophyta) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: diversity and phylogeny.	Iara Seguí Chapuís

LA INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO

La actividad investigadora generada a lo largo de estos 50 años, ha dado lugar a una serie de grupos de investigación a los que pertenecen los distintos investigadores del Departamento. Aún llegando a ser tedioso y no exhaustivo, resumiré los aspectos más relevantes de las diferentes líneas de investigación llevadas a cabo en estos años. El primer proyecto de investigación competitivo conseguido en el Departamento fue el correspondiente al “Estudio botánico de la Sierra de Baza” con Juan Varo como IP, en el que participamos casi la totalidad del profesorado de esta época. Parte de los resultados generados por dicho proyecto forman parte de publicaciones “históricas” como las de Blanca & Morales (1991) y Gómez & Valle (1988).

A lo largo de todo este periodo fueron destacables los esfuerzos de Varo, Gil García y sus colaboradores en el estudio de la brioflora de Andalucía. Por su parte Ortega Díaz realizó un gran esfuerzo para alcanzar un elevado conocimiento de la micoflora, tanto a nivel regional como general, plasmado en numerosas publicaciones científicas y guías de campo. Este profesor falleció en el año 2014, dándonos un valioso ejemplo de entereza frente al cáncer que al final logró vencerle. La Facultad le rindió un merecido homenaje al año siguiente y el Departamento le dedicó la biblioteca, que desde ese momento se denomina “Biblioteca profesor Antonio Ortega”.

Algunos de los resultados de los numerosos estudios de vegetación emprendidos por Valle y colaboradores (2000, 2001, ...) ponen igualmente de manifiesto el esfuerzo llevado a cabo por este grupo y la importancia que han sabido dar al estudio de la vegetación y la flora como recursos botánicos en la gestión del medio ambiente. Lorite y colaboradores continúan los estudios de restauración de la vegetación iniciados por este equipo, en el que también se integra la profesora Eva Cañadas. Los profesores Peñas de Giles y Alcaraz Segura constituyen un equipo donde las prioridades se centran en la biología de la conservación, el manejo sostenible de los recursos naturales y sus interpretaciones funcionales que iniciaron en su etapa como profesores de la Universidad de Almería (Mota et al., 1977) y continúan en la actualidad (Alcaraz et al., 2008).

Los resultados de los estudios ficológicos de Sánchez Castillo y sus colaboradores, en su mayoría en ambientes continentales y en colaboración con los limnólogos del Departamento de Ecología (Sánchez-Castillo et al., 2006), constituyen un primer paso para dar a conocer la importancia de las algas en los ambientes acuáticos. Las investigaciones de Julio de la Rosa se centran en el medio marino (de la Rosa & Sánchez Castillo, 2006) con especial énfasis en las especies invasoras.

HOMENAJE AL PROFESOR ANTONIO ORTEGA DÍAZ
 CATEDRÁTICO DE BOTÁNICA
 UNIVERSIDAD DE GRANADA
In Memoriam 1954-2014
 Granada 2 de octubre de 2014, 12:30 h
 Salón de Grados de la Facultad de Ciencias

Cortinarius pseudofallax (Cortinariaceae, Agaricales), the first records from the Iberian Peninsula and Franciscanada, and taxonomic notes on the *C. pseudomaculatus* (*volvulinus*) group
 Authors: Antonio Ortega Díaz, María Victoria García, Carlos Prieto, Juan E. Hernández, Susana Sánchez

Two new species of *Cortinarius* collected under *Quercus rotundifolia* in the Mediterranean area of southern Spain
 Ortega, A., Navas Santiago, V.N. and Flores, J.S.

Study on *Cortinarius* subgenus *Telamonia* section *Hydrocybe* in Europe, with especial emphasis on Mediterranean taxa
 Víctor M. SÁIZÁREZ-SANTIAGO¹, Antonio ORTEGA², Úrsula PEÑÓNEN³, Inmaculada LÓPEZ-FLORES⁴

Morphological and ITS identification of *Cortinarius* species (section *Catechena*) collected in Mediterranean *Quercus* woodlands
 Ortega, A., Navas Santiago, V.N. and Flores, J.S.

Figura 3.- Cartel anunciador del homenaje que la Facultad de Ciencias rindió al profesor Antonio Ortega Díaz el año siguiente de su fallecimiento.

Los estudios taxonómicos han dado lugar a importantes revisiones iniciadas con los estudios de flora de Concha Morales, que posteriormente recibieron el impulso taxonómico de Gabriel Blanca y el resto de compañeros que siguieron su trayectoria, como Rosua, Díaz de la Guardia y Romero. Sus revisiones a nivel peninsular han sentado las bases para la elaboración de importantes floras regionales, que han posibilitado un conocimiento más adecuado de nuestra realidad botánica, detectando especies nuevas, hasta entonces confundidas con otras próximas, o estableciendo la incorporación de nuevos géneros como *Avellara* y *Linkagrostis* a la flora general.

De forma paralela se ha profundizado en los estudios palinológicos, que han dejado de ser un mero complemento de la taxonomía (Blanca et al., 1990). La línea de aeropalinología, donde, en colaboración con otras universidades, Consuelo Díaz de la Guardia y Francisca Alba desarrollan la REA (Red de Aerobiología de Andalucía Oriental), centrada en el necesario seguimiento de los niveles de polen en la atmósfera en el control preventivo de la polinosis (Díaz de la Guardia et al., 2008). Ana T. Romero ha trabajado en el desarrollo de la línea de investigación Biología del Polen en colaboración con la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) y la Dra. M.C. Fernández del Departamento de Biología Celular. En los últimos años Francisca Alba inicia una línea de investigación centrada en aspectos paleopalinológicos como apoyo a estudios paleobiológicos y paleohistóricos (Alba Sánchez & López Sáez, 2013). La puesta en marcha del laboratorio de Sistemática y taxonomía molecular ha permitido el desarrollo de estudios moleculares de los que Suárez Santiago es su mayor exponente.

Por último, es necesario realizar una mención especial al estudio de la Flora de Andalucía Oriental: FLORANDOR, un proyecto que coordinado por Gabriel Blanca (Departamento de Botánica) y Concha Morales (Herbario de la Universidad de Granada) consiguió aglutinar a la mayoría de compañeros de Granada y a una buena parte de los botánicos de las universidades de Almería, Jaén y Málaga. Los cuatro volúmenes de esta flora constituyen, además, una útil herramienta docente pues son los manuales de identificación que utilizan nuestros alumnos de grado y máster. La importancia del proyecto es incontestable a nivel científico, pero a nivel docente ha supuesto igualmente un paso importantísimo en la formación de nuestros alumnos y de multitud de aficionados a la botánica y naturalistas autodidactas. Estas claves han sustituido a los tradicionales manuales de Gaston Bonnier, (que aún recordamos muchos de nosotros) y a los de García Rollán que los sustituyeron. En definitiva, hemos conseguido ser autónomos en la docencia práctica de nuestra flora vascular, un claro ejemplo de la necesidad de una investigación de calidad para una docencia universitaria comprometida.

Grupos de investigación

En la actualidad los miembros del Departamento se integran en diferentes grupos de investigación, los componentes de uno de los cuales aparecen en la figura 2B. Las características, componentes y producción de los grupos pueden consultarse en la página web del Departamento (<http://botanica.ugr.es/>).

Los resultados de las investigaciones, mas locales o de los autores más noveles, fueron publicadas en de los primeros años del Departamento en revistas como Trabajos del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada o la editada directamente por los profesores del Departamento; Monografías de Flora y Vegetación Béticas. En la actualidad ambas revistas han desaparecido y las publicaciones se realizan en revistas nacionales y fundamentalmente internacionales, como puede comprobarse en el apartado de publicaciones de la citada web del Departamento.

Organización de congresos

Además de las publicaciones científicas, otros indicadores de la actividad investigadora son, sin duda, la participación en congresos y por supuesto la organización de los mismos. Solo señalaremos aquí cuatro congresos que ponen de manifiesto la diversidad de las investigaciones, como antes se comentó, llevadas a cabo en el Departamento.

El primer congreso de los organizados se centró en temas criptogámicos, que en torno a la dirección/presidencia de Juan Varo Alcalá, supuso el VI Simposio Nacional de Botánica Criptogámica en el año 1985, que reunió a los principales investigadores nacionales en las diferentes disciplinas como la Dra. Cruz Casas, quizás el referente más notable de la criptogamia en España, junto a ella los Drs. Calonge, Crespo y Llimona. Los investigadores centrados en temas taxonómico palinológicos impulsan el desarrollo de la Palinología, organizando el VII Simposio de Palinología de la APLE (Asociación de Palinólogos en Lengua Española) en el año 1988. Este congreso se organiza de forma conjunta con investigadores de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC), con quienes se colaboraba en distintas investigaciones. Las X Jornadas de Fitosociología: Cartografía Vegetal en 1990 constituye otro de los eventos que reúne en Granada a los principales botánicos del país. Estas jornadas se dedican al estudio de las comunidades vegetales bajo una aproximación fitosociológica y su expresión cartográfica.

En el caso de los congresos internacionales destaca el XI International Palinological Congress presidido por Ana T. Romero celebrado en julio de 2004, en el palacio de congresos de Granada y que reunió a más de 600 participantes.

La transferencia de la investigación botánica

Diferentes miembros del Departamento tienen una larga trayectoria en investigación aplicada y transferencia de los resultados de investigación, plasmados en contratos y proyectos de investigación aplicada, suscritos tanto con organismos públicos, como privados. A continuación se resumen las principales áreas en las que han actuado la mayoría de los miembros del Departamento:

- Reforestación y restauración de la vegetación en sentido amplio.- Proyectos y contratos realizados con el Ministerio de Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, empresa Knauf GmbH, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, CETURSA, entre otros.
- Estudio de especies amenazadas y elaboración de listas rojas.- Proyectos y contratos realizados con Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, TRAGSA, EGMASA, entre otras.
- Caracterización, aplicaciones y usos de microalgas.- Proyectos y contratos realizados con EMASESA, PROINSERGA, BIOTHE-SAN, Desarrollo Agrario y Pesquero, AENOR, INFRAECO, Confederación hidrográfica del Duero, Patronato de la Cueva de Nerja, entre otros.
- Análisis aeropalinológico.- Proyectos y contratos realizados con la Consejería de Salud, Junta de Andalucía, Aplicación App polen REA, Casa del Alérgico, Pfizer, Besanta Portal Agrario.

La corta historia del herbario de la Facultad de Ciencias

Los herbarios constituyen otro indicador de la actividad investigadora de los botánicos. Desde que se establece la sede del Departamento de Botánica en la Facultad de Ciencias, se inicia la formación de un nuevo herbario bajo las siglas GDAC. En el mismo destaca la diversidad de sus colecciones, donde se establecen unas específicas para los diferentes grupos de criptógamas: micoteca, ficoteca y brioteca. Estas colecciones especializadas, junto a la colección general de pliegos de plantas vasculares, constituyen el herbario GDAC, que en el año 2000 se fusiona con el herbario GDA, el histórico de la Facultad de Farmacia, constituyendo el Herbario de la Universidad de Granada, con ubicación específica en la antigua capilla del Colegio Mayor Isabel la Católica y dependiendo de diferentes vicerrectorados (Investigación o Extensión), pero siempre bajo la dirección de un botánico y estrechamente vinculado al Departamento.

Entre el conjunto del material conservado en el herbario generado en Ciencias, cabe destacar los tipos de los taxones nuevos descritos en los primeros años. Entre los hongos destacan especies de los géneros *Coprinus*, *Cortinarius* y *Sarcodon*; entre las algas de los géneros *Chromulina* y *Fragilaria*, y entre las plantas vasculares en *Agrostis*, *Centaurea*, *Muscari*, *Salvia*, *Sarcocapnos*, *Tragopogon*, etc., a modo de ejemplo.

Tanto la conservación del antiguo herbario GDAC, como la constitución y dirección del actual Herbario en sus primeros años, corre a cargo de la profesora Concha Morales Torres, quien simultanea sus labores docentes e investigadoras con la gestión del Herbario. Posteriormente Pedro Sánchez Castillo continúa con la dirección del Herbario hasta la actualidad. A lo largo de todo este periodo la Dra. Carmen Quesada ha sido la conservadora del Herbario y la principal responsable de su inclusión en las principales redes nacionales e internacionales de gestión de datos biológicos.

LA GESTIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

La participación de los botánicos en la gestión de nuestra Universidad se remonta al siglo XIX, cuando el profesor Amo y Mora, primer Decano de la Facultad de Farmacia, iniciara su constitución en 1850. Con posterioridad el también botánico Prof. Díaz Tortosa vuelve a ocupar el decanato de la Facultad de Farmacia entre los años 1925-1931. Pero sin duda el cargo de mayor responsabilidad ejercido por un botánico fue el de Secretario General de la Universidad, ocupado por el prof. Molero Mesa, uno de los primeros biólogos de nuestra Universidad y profesor del Departamento por la Facultad de Farmacia. Siguiendo esta trayectoria, los miembros del departamento en la Facultad de Ciencias han participado a distintos niveles de la gestión universitaria. El profesor Juan Varo Alcalá fue vicedecano y director del Departamento. Con posterioridad el profesor José Luis Rosua Campos fue Decano de la Facultad de Ciencias. En la actualidad está adscrito al Departamento de Ingeniería Civil tras solicitar su baja al Departamento de Botánica.

En los años más recientes diferentes profesores hemos colaborado en actividades relacionadas con la gestión del Departamento, de la Sección y de la Universidad. La dirección del Departamento en los últimos años ha sido ejercida por los profesores Joaquín Molero, Antonio Ortega, Manuel Casares y Consuelo Díaz de la Guardia. La participación en diferentes subcomisiones de la comisión docente ha estado a cargo de los profesores Ana T. Romero, Pedro Sánchez, Consuelo Díaz de la Guardia, Juan Lorite, Francisca Alba y Víctor Suárez fundamentalmente. En los últimos años la

coordinación del proyecto Erasmus en Biología ha sido responsabilidad de nuestro Departamento, siendo las profesoras Ana T. Romero y Francisca Alba las encargadas de su gestión. Debido a su formación ficológica, el profesor Pedro Sánchez ha estado implicado en aquellos aspectos donde el conocimiento de estos organismos ha podido ser útil, como son los casos del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI.MAR), el Aula del Agua y el Aula del Mar, de la que es director en la actualidad.

LA DIVULGACIÓN BOTÁNICA

En mayor o menor medida todos los miembros del Departamento han contribuido a la divulgación de los conocimientos botánicos, a través de diferentes actividades: charlas, conferencias, coloquios, cursos, etc. Sólo se mencionan explícitamente aquellas actividades que consideramos más significativas, sobre todo en las que hemos participado de forma colectiva como Departamento:

- Cursos.- Entre los cursos realizados por y desde el Departamento destaca sin lugar a dudas el de Flora y vegetación de Sierra Nevada, organizado en la mayoría de las ocasiones por los compañeros de la Facultad de Farmacia, pero en el que han participado tanto alumnos como profesores de Biología. La combinación de las clases teóricas en el Albergue Universitario de Sierra Nevada, o en otros establecimientos de Sierra Nevada, junto a las prácticas de campo en el laboratorio mejor dotado para tal fin, los pisos oro- y criomediterráneos de Sierra Nevada, hacía de este curso de verano una asignatura obligatoria para alumnos vacacionales. En el mismo sentido, pero en el ámbito marino, también participamos en los cursos de Biología Marina, realizados entre los años 1999 y 2003 en colaboración con el Departamento de Zoología, los cuales constituyeron también un recurso de divulgación de gran interés. Una recopilación de las charlas presentadas en los mismos se encuentra en Ocaña Martín & Sánchez Castillo (2006).
- Guías.- Las guías de campo y monografías de distinta temática han sido también un recurso ampliamente utilizado para la divulgación. Las del Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas (Valle Tendero et al., 1989), de las joyas botánicas de Sierra Nevada (Blanca, 1990), de setas y trufas (Ortega, 1992; Ortega & Linares, 2000), de especies ornamentales (Blanca y Díaz de la Guardia, 1994), de la flora exótica (Rosua y Pertiñez, 1995), del Parque Natural de la Sierra Castril (Arrojo y Valle, 2000), de árboles y arbustos (Morales

et al., 2001), de los subdesiertos (Mota et al, 2004), como las más destacadas.

- Obras generales de divulgación.- En este apartado ha sido muy valiosa la contribución del Departamento, bajo la coordinación general del profesor Gabriel Blanca, a la *Enciclopedia de Andalucía*, donde se ha participado en la edición y realización de cinco volúmenes, en colaboración con un gran número de botánicos de toda España (Blanca, 2006-2007). Desde 1990, hasta poco antes de su fallecimiento, el profesor Antonio Ortega realizó numerosas jornadas micológicas que han contribuido a un mejor conocimiento del atractivo mundo de las setas, un clásico del otoño, en los que también participaba la profesora Guadalupe Marín.

La divulgación en medios especializados como *Quercus*, *Nevadensia*, *Vida Silvestre* o periódicos locales, ha sido otra forma de transmitir las inquietudes botánicas a la sociedad. En la actualidad, los medios electrónicos son otra herramienta muy eficaz para este propósito, entre ellas páginas web como la propia del Departamento (<http://botanica.ugr.es/>) la del Herbario (<http://herbarium.ugr.es/>), o la de Aerobiología de Andalucía Oriental (<http://aerobiologia.ugr.es>), que mantienen información sobre eventos botánicos de interés. En el mismo sentido actúan los blogs o bitácoras como es el caso del de Divulgación Botánica de nuestro compañero Juan Lorite (juanlorite.blogspot.com/).

La labor del Herbario, básicamente a partir del año 2000, ha hecho posible que los vegetales estén presentes en todas las campañas de divulgación científica general realizadas al efecto, tales como semana de la ciencia, aula científica permanente, etc., labor en la que también ha colaborado el Jardín Botánico de la Universidad, cuya gestión ha estado ligada históricamente al Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia, y que en la actualidad constituye, al igual que el Herbario, un centro independiente, gestionado por botánicos. En las últimas décadas ha estado a cargo de los biólogos de nuestra Universidad: José Tito, Manuel Casares y Joaquín Molero.

REFERENCIAS (sólo se mencionan aquellas que pueden tener algún carácter divulgativo)

- ALBA SÁNCHEZ, F. & J.A. LÓPEZ SÁEZ. 2013. Paleobiogeografía del pinsapo en la Península Ibérica durante el cuaternario. Los pinsapares en Andalucía: Conservación y sostenibilidad en el siglo XXI. C. Medio Ambiente. Sevilla.
- ALCARAZ SEGURA, D., CABELLO, J. & J. PAREULO. 2008. Tipos funcionales de ecosistemas. Investigación y Ciencia, 377: 10-12.
- ARROJO AGUDO, E. & F. VALLE TENDERO. 2000. Guía del Parque Natural de la Sierra de Castril. Universidad de Granada. Granada.
- BLANCA, G. 1991. Joyas botánicas de Sierra Nevada. La Madraza. Granada.
- BLANCA, G., DÍAZ DE LA GUARDIA, C., FERNÁNDEZ, M.C., GARRIDO, M., RODRIGUEZ GARCÍA, M.I. & A.T. ROMERO GARCÍA. 1990. Polen, esporas y sus aplicaciones. Facultad de Ciencias. UGR.
- BLANCA, G. & C. MORALES. 1991. Flora del Parque natural de la Sierra de Baza. Universidad de Granada.
- BLANCA, G. 2006-2007. Enciclopedia Proyecto Andalucía. Naturaleza. Tomos XX-XXV. Publicaciones Comunitarias, Grupo Hércules, Sevilla.
- DE LA ROSA, J. & P. SÁNCHEZ CASTILLO. 2006. Algas rojas: división *Rhodophyta*. En Blanca & Sánchez (Eds.). Proyecto Andalucía, Botánica I, Ed. G. Hércules. Sevilla.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., ALBA, F. & S. SABARIEGO. 2008. Olea. En: Trigo et al. (eds). Atlas Aeropalinológico de España. Ed. Universidad de León.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C. & G. BLANCA LÓPEZ. 1994. Flora ornamental de Granada. Ed. U. de Granada.
- GUERRA MONTES, J. 2017. Juan Antonio Gil García. In memoriam (1949-2017). Boletín de la Sociedad Española de Briología, 48-49: 35-37.
- MORALES TORRES, C., QUESADA OCHOA, C. & L. BAENA. 2001. Árboles y arbustos. Guías de la Naturaleza. Diputación provincial de Granada.
- MOTA, J., CABELLO, J., CUETO, M., GÓMEZ, F., GIMÉNEZ, E. & J. PEÑAS. 1977. Datos sobre la vegetación del sureste de Almería. Dept. Biología Vegetal, P. Vegetal y Ecología. Universidad de Almería.
- MOTA, J., CABELLO, J., CERRILLO, M. & M.L. RODRÍGUEZ TAMAYO. 2004. Subdesiertos de Almería. Naturaleza de cine. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- OCAÑA MARTÍN, A. & P. SÁNCHEZ CASTILLO. 2006. Conservación de la biodiversidad y explotación sostenible del medio marino. Centro Mediterráneo. Univ. Granada.
- ORTEGA DÍAZ, A. 1992. Setas de Andalucía Oriental. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada.
- ORTEGA DÍAZ, A. & E. LINARES. 2000. Setas y trufas. Guías de la Naturaleza. Diputación provincial de Granada.
- ROMERO, A.T. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA. 2007. Subclase *Liliidae* (*Comelinanae*). En Blanca & Morales Torres (Eds) Enciclopedia Andalucía, Naturaleza, Botánica III. Ed. G. Hércules. Sevilla.
- ROSUA CAMPOS, J.L. & E. ALABARCE. 2005. Flora exótica de la costa granadina. Almuñécar. U. de Granada.

- SÁNCHEZ CASTILLO, P., DE LA ROSA ÁLAMOS, J. & L. LUBIÁN CHAI-CHÍO. 2006. Ecología de las algas. En: Blanca López, G. & Sánchez Castillo, P. (Eds.): Botánica I. Proyecto Andalucía, Naturaleza. Ed. G. Hércules. Sevilla.
- VALLE, F. 2001. Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz II: Series de vegetación. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- VALLE TENDERO, F., GOMEZ MERCADO, F., MOTA POVEDA, J. & C. DIAZ DE LA GUARDIA. 1989. Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas. Ed. Rueda. Madrid.



JUAN ANTONIO GIL GARCÍA (Larache, 1949 - Granada, 2017)

Inteligente, exigente, mordaz, crítico, quizás en exceso con los débiles, fue un excelente profesor, ávido lector de las últimas teorías botánicas, interpretaba como nadie las hipótesis de Chadefoud y otros autores franceses. Nacido en Larache, era nuestro revisor de textos en francés. En sus clases explicaba con vehemencia y complementaba sus explicaciones con diapositivas que tenía que proyectar en la pantalla que él mismo transportaba. Fue uno de los grandes docentes de nuestro Departamento.

La carrera investigadora, su ilusión quebrada, se frustró al no poder validar su primer sexenio, seguro que inadecuadamente valorado. Nuestros diferentes objetivos personales nos impidieron colaborar más estrechamente en el conocimiento de la flora acuática. A pesar de todo, en los últimos años nos propusimos hacer una guía de plantas acuáticas, él cumplió su parte. Solo queda respetar el compromiso adquirido.

El Departamento de Ecología

LUIS CRUZ PIZARRO y JOSÉ MARÍA CONDE PORCUNA

EL 27 DE JUNIO DE 2005, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada aprueba la propuesta de creación del Departamento de Ecología por segregación del Departamento de Biología Animal y Ecología.

En noviembre de ese año se crea el Departamento de Ecología *“como órgano básico encargado de coordinar y desarrollar las enseñanzas adscritas al área de conocimiento de Ecología; promover la investigación e impulsar las actividades e iniciativas del profesorado de conformidad con la programación docente e investigadora de la Universidad de Granada”* del que se nombra director al profesor Regino Zamora Rodríguez, que había sido representante del Área de Ecología en la Junta de Gobierno del Departamento de Biología Animal y Ecología, para organizar la transición hacia el nuevo departamento y convocar una sesión extraordinaria del Consejo de Departamento, con la elección de director como único punto del Orden del día. En dicha sesión, que tuvo lugar el día 17 de febrero de 2006, es elegido el profesor Rafael Morales Baquero como director del recién creado Departamento de Ecología. El profesor José María Conde Porcuna le sucede en 2010 y es reelegido en 2014. Los profesores José María Conde Porcuna, Manuel Villar Argañiz (durante dos años cada uno de ellos), Jorge Castro Gutiérrez (2010-2014) y la profesora Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda (desde 2014) han desempeñado, sucesivamente, el cargo de Secretario de Departamento.

En el momento fundacional la estructura del departamento era la siguiente:

Profesorado: Presentación Carrillo Lechuga (PTU), Jorge Castro Gutiérrez (PCD), José María Conde Porcuna (PTU), Luis Cruz Pizarro (CU), José María Gómez Reyes (PTU), José Antonio Hódar Correa (PTU), Juan Manuel Medina Sánchez (PSI), Rafael Morales Baquero (PTU), María del Carmen Pérez Martínez (PTU), Eloísa

Ramos Rodríguez (PA), Manuel Villar Argaiiz (PCD), Isabel Reche Cañabate (PTU), Antonio Vílchez Quero (PTU) y Regino Zamora Rodríguez (PTU)

Becarios y Contratados Predoctorales: Luis Matías Resina, Eva Ortega Retuerta, Irene Mendoza Sagrera, José Antonio Delgado Molina, Carolina Puerta Piñero y José Luis Quero Pérez

Personal de Administración y Servicios: Josefa Rodríguez Infante (AD)

La composición actual (diciembre de 2017) del departamento, con indicación del cuerpo docente y/o la categoría administrativa a la que pertenecen sus miembros, es la que se muestra a continuación:

Profesorado funcionario: Presentación Carrillo Lechuga (CU), Jorge Castro Gutiérrez (PTU)¹, José María Conde Porcuna (PTU), Luis Cruz Pizarro (CU), Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda (PTU), José María Gómez Reyes (CU), José Antonio Hódar Correa (PTU), Juan Manuel Medina Sánchez (PTU), Rafael Morales Baquero (CU), María del Carmen Pérez Martínez (PTU), Manuel Villar Argaiiz (PTU), Isabel Reche Cañabate (PTU) y Regino Zamora Rodríguez (CU)

Profesorado contratado en régimen laboral: Manuel Jesús López Rodríguez (PCD), Eloísa Ramos Rodríguez (PCD), Rafael Rubio de Casas (CPP) y Penélope Serrano Ortiz (CPP)

Otro personal docente e investigador contratado: Ana Funes Cabrerizo (OD), Marco Jabalera Cabrerizo (OD) y Francisco J. Bonet García (OD)

Investigadores contratados predoctorales: María Inmaculada Álvarez-Manzaneda Salcedo, Gema Batanero Franco, Gerardo Guerrero Jiménez, Juan Manuel González Olalla, Alba Lázaro González, Elisabeth León Palmero, Ismael López Lozano, Carlos R. Molinas González, Seyed Mohammad Sadeghi Nasaj y Diego Salazar Tortosa

Personal de Administración y Servicios: Juan Miguel Moreno Reyes (AD) y Eulogio Corral Arredondo (TEL)

Durante estos doce años de funcionamiento, el profesorado del departamento se ha visto enriquecido con la contratación de Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda, dentro del Programa de Reincorporación de Doctores del Plan Propio de esta universidad, en febrero de 2007 y de Manuel Jesús López Rodríguez, como Profesor Ayudante Doctor en

octubre de 2010. Rafael Rubio de Casas y Penélope Serrano Ortiz se incorporan al departamento en los años 2012 y 2014, respectivamente, como contratados dentro del Programa de Proyectos de Investigación para la incorporación de jóvenes doctores a nuevas líneas de investigación en grupos de la Universidad de Granada. El Dr. Rubio llega como becario de una Acción Marie-Curie IIF (International Incoming Fellowship) procedente del National Evolutionary Synthesis Center, NESCent (USA), y la Dra. Serrano, después de haber finalizado un contrato del Programa Juan de la Cierva en la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC).

En 2012 se jubila el profesor Antonio Vílchez Quero y el profesor José María Gómez Reyes deja el departamento tras haber ganado una plaza de Profesor de Investigación del CSIC en 2017. Actualmente presta sus servicios en el Departamento de Ecología Funcional y Evolutiva de la EEZA, en Almería.

La profesionalidad en la gestión técnica, económica y administrativa demostrada por Juan Miguel Moreno Reyes así como la eficacia, dedicación y generosidad en el apoyo y asistencia a las tareas docentes e investigadoras que siempre ha mostrado Eulogio Corral Arredondo, incorporados al departamento a lo largo de la última década como Administrativo y Técnico de Laboratorio, respectivamente, han contribuido a facilitar el cumplimiento de los fines propios de la universidad en el ámbito departamental.

CU: Catedrático de Universidad, PTU: Profesor Titular de Universidad, PCD: Profesor Contratado Doctor, PA: Profesor Asociado, CPP: Contratado Plan Propio, PSI: Profesor Sustituto interino, OD: Otros Doctores contratados, AD: Administrativo, TEL: Técnico Especialista de Laboratorio

¹ Pendiente de la Resolución de nombramiento como Catedrático de Universidad

BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La historia del Departamento de Ecología en esta universidad se encuentra ligada a los avatares académicos y administrativos del Área de Ecología y, con anterioridad a la Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria y al Real Decreto 1888/1984 que establece el catálogo de Áreas de conocimiento, a los de la Unidad Docente de Ecología y, en todo momento, a los de la docencia de la asignatura de Ecología. Es posible, por eso, reconocer en su “historia” cuatro periodos en los que la Ecología aparece adscrita a otros tantos departamentos:

Los comienzos. Una larga y, en cierto sentido, difícil “proto-historia” en que la Ecología es una de las asignaturas que tiene adscritas el Departamento de Zoología.

Una breve **etapa de crecimiento** docente e investigador, en la que los profesores del Área de Ecología se integran en el Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética.

Un largo **periodo de consolidación académica** entre finales de los años 1991 y 2005, durante el cual las Áreas de Ecología y Biología Animal constituyen el Departamento de Biología Animal y Ecología, tras la segregación del Área de Genética para crear su propio departamento.

Una **etapa de madurez científica** que se corresponde con el periodo en que se crea el Departamento de Ecología.

El Departamento de Zoología. La Unidad Docente de Ecología

La asignatura de Ecología se imparte por primera vez en el curso académico 1971/72, cuando los alumnos de la primera promoción de la licenciatura en Ciencias Biológicas se encuentran en el quinto curso. Como se acaba de señalar, su docencia se encomendó al Departamento de Zoología y el profesor Jiménez Millán, Catedrático de Zoología (Invertebrados no Artrópodos), fue el primer profesor de esta nueva disciplina. En ese mismo curso académico se incorpora al departamento, como Ayudante de clases prácticas, Rosa María Martínez Silvestre, licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Valencia, quién, tras la defensa de su tesis doctoral en febrero de 1973, pasa a ser (en el curso 1974/75) Catedrática contratada de Zoología para impartir Ecología y, más tarde, Profesora Agregada interina. En diciembre de 1980 gana en concurso-oposición dicha plaza y es nombrada Profesora Agregada de Ecología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

En la caracterización de esta etapa inicial, la utilización de los calificativos primer, primero/a resulta, por lo demás, evidente: Es la etapa en la que se incorpora el primer becario de colaboración y se realiza la primera tesina (Luis Cruz Pizarro, en el curso 1973/74); en el curso siguiente lo hace Juan Carlos Canteras Jordana como Ayudante de clases prácticas y Luis Cruz Pizarro obtiene una beca del Plan de Formación de Personal Investigador, siendo los primeros doctorandos del área. En el curso 1982/83 Rafael Morales Baquero, que desde 1979/80 era Ayudante de clases prácticas de Zoología, se incorpora a la Unidad Docente de Ecología. Regino Zamora Rodríguez lo hace en el curso 1983/84.

Gerardo Leighton Sotomayor, un ingeniero agrónomo que llega en 1977 al Departamento de Zoología como becario de la Organización de Estados Americanos y del Centro Iberoamericano de Madrid, procedente de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), defiende en 1980 la primera tesis doctoral, realizada bajo la dirección de la profesora Martínez Silvestre, en la Unidad Docente de Ecología. Un año después defienden sus tesis Luis Cruz Pizarro y Juan Carlos Canteras Jordana y, todavía en este primer periodo, en el año 1985, Rafael Morales Baquero obtiene el doctorado con una tesis realizada bajo la dirección del profesor Cruz Pizarro.

Resulta, asimismo, obligado recordar algunos de los acontecimientos y circunstancias que marcan estos comienzos y que explican, al menos en parte, la evolución posterior del Área de Ecología. Entre ellos:

- a) *Una carencia casi absoluta de equipamiento científico y una notable escasez de recursos bibliográficos, tanto para la docencia como para la investigación.* La concesión en los primeros meses de 1975, por parte del Rectorado, de una ayuda extraordinaria (915.000 pesetas) para la adquisición de material de laboratorio y de campo vino a aliviar esta situación y permitió montar un elemental Laboratorio de Ecología que, más tarde, formaría parte de la Unidad Docente de Ecología creada a finales de 1979 por el Decanato de la Facultad de Ciencias en respuesta a una solicitud de la Junta de Sección de Biológicas. Por otro lado, el primer proyecto de investigación financiado por el Plan Nacional de I+D (CAICYT 3069/83) que se concede en Ecología, en el que participan como investigadores Luis Cruz Pizarro y Rafael Morales Baquero y al que se incorpora, en enero de 1986, Presentación Carrillo como Becaria del Plan de Formación de Personal Investigador, significa el impulso inicial en los estudios de ecosistemas acuáticos lénticos y un paso importante en la consolidación de la Unidad Docente de Ecología en el seno del Departamento de Zoología.

Aunque pueda parecer una cuestión menor, en aquellos años en los que la Facultad de Ciencias disponía de un único vehículo todoterreno (¡con conductor!), que había que compartir con investigadores de otros departamentos, resultó de incalculable valor la ayuda material y logística prestada por la División de Carreteras de la Delegación Provincial de Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sin la cual hubiera sido difícil de imaginar la realización de los muestreos de elevada frecuencia, que exigía el estudio sobre la dinámica temporal de comunidades de las lagunas de Sierra Nevada, durante el periodo de deshielo.

- b) *El inestimable papel de “tutela científica” que asumió el profesor Margalef sobre los primeros investigadores del Laboratorio de Ecología de esta universidad.* Esta relación se inicia en noviembre de 1973 durante el desarrollo del curso sobre “*Ecología avanzada para postgraduados*” que el profesor Margalef dirige en la Universidad de Barcelona, al que asiste la profesora Martínez Silvestre. A partir de entonces se hacen habituales las visitas y estancias de los primeros doctorandos de Granada al Departamento de Ecología de aquella universidad para llevar a cabo consultas bibliográficas y, sobre todo, para recabar ayuda, consejo e ideas en los primeros pasos de la elaboración de las tesis que acababan de iniciar en el ámbito de la Limnología, concretamente en el estudio de las comunidades planctónicas de lagos de alta montaña y en el análisis y evaluación de procesos de contaminación orgánica en ríos.

Tal vez convenga recordar que en los primeros años de la década de los setenta tan sólo había dos Cátedras de Ecología en las universidades españolas, la de Barcelona, que obtiene el profesor Margalef en 1967 y la de Sevilla, que gana el profesor González Bernáldez en 1970. La tercera cátedra en ser ocupada fue la de la Universidad de Santiago de Compostela, por el profesor García Novo, en 1976.

- c) *La inesperada marcha en septiembre de 1982 de los profesores Martínez Silvestre y Canteras Jordana a la Universidad de Cantabria,* que viene a suponer una “vuelta atrás” en el desarrollo de la Ecología en esos difíciles momentos iniciales. Como consecuencia de dicho traslado, queda vacante la única plaza de profesor numerario existente en aquel momento y, entre otras consecuencias, concentra toda la docencia teórica en el profesor Cruz Pizarro (que ocupa la plaza de profesor Agregado interino), mientras que Rafael Morales Baquero ha de hacerse cargo de toda la docencia práctica de la asignatura de Ecología. Posteriormente, en enero de 1985, el profesor Cruz Pizarro obtiene la primera plaza de Profesor Titular de Universidad del Área de Ecología.

El Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética

El Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética se constituye como “departamento LRU” en 1986. En el primer Consejo de Departamento, celebrado el 26 de mayo de ese año, el profesor Pascual Torres, del Área de Biología Animal, es elegido director y el profesor Cruz Pizarro, del Área de Ecología, secretario. Su relativamente corta existencia (cinco años y medio) está marcada por una intensa actividad de adecuación al nuevo marco normativo que exige la Ley de Reforma Universitaria.

Durante este periodo Regino Zamora Rodríguez (1987), Presentación Carrillo Lechuga (1989) y Jesús Casas Jiménez (1990) defienden sus tesis doctorales.

El profesor Vílchez Quero llega al departamento procedente del extinto Departamento de Biología General en el que había realizado su tesis bajo la dirección de la profesora Martínez Silvestre y en el que había ocupado plazas de Ayudante y de Catedrático interino. En el año 1988 gana una plaza de Profesor Titular de Universidad. El profesor Morales Baquero ocupa una plaza de Profesor Titular de Universidad en el año 1990.

El Dr. Hódar Correa se incorpora al Área de Ecología procedente de la de Biología Animal, donde había realizado su tesis doctoral y los licenciados Carmen Pérez Martínez, José María Conde Porcuna, José María Gómez Reyes e Isabel Reche Cañabate inician su formación investigadora como Becarios predoctorales

El Dr. Zamora Rodríguez accede por oposición a una plaza de Profesor Titular de Universidad en 1991 y durante los años siguientes aglutina en torno a él a un equipo de jóvenes doctores en el que se integran José Antonio Hódar Correa y José María Gómez Reyes a los que se unirá, más tarde, Jorge Castro Gutiérrez para constituir el germen de lo que llegará a ser uno de los Grupos más productivos del Plan Andaluz de Investigación en el ámbito de la Ecología terrestre.

La organización del VI Congreso Nacional de la Asociación Española de Limnología, en octubre de 1991, representa un hito en la historia del Área de Ecología de nuestra universidad por lo que dicho encargo significa de reconocimiento a la calidad investigadora de sus miembros y a la capacidad organizativa del Área.

El Departamento de Biología Animal y Ecología

A este nuevo y extenso periodo, comprendido entre los meses de noviembre de 1991 y de 2005, lo hemos denominado de *consolidación académica*. A final del mismo, el Área de Ecología cuenta ya con un Catedrático, ocho Profesores Titulares de Universidad y cinco nuevos doctores.

En este periodo, la Dra. Amores Antequera se incorpora al nuevo departamento procedente del de Bioquímica y Biología Molecular, como Becaria Postdoctoral del Plan Propio de la Universidad de Granada en 1993 y, entre los cursos 1994/95 y 1996/97, como Profesora Asociada, responsable de la docencia de la asignatura de Biología General en la Licenciatura en Ciencias Químicas.

El Dr. Casas Jiménez se traslada, a finales de 1997, a la Universidad de Almería.

Carmen Pérez Martínez, José María Conde Porcuna, José María Gómez Reyes, Isabel Reche Cañabate, Manuel Villar Argañiz, Jorge Castro Gutiérrez, Juan Manuel Medina Sánchez, Eloísa Ramos Rodríguez e Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda defienden sus tesis doctorales durante este periodo en el que, además, los cuatro primeros, junto con la Dra. Carrillo, llegan a ser Profesores Titulares de Universidad.

La consecución de nuevos proyectos competitivos de ámbito y financiación regional (*Proyectos de Excelencia. Junta de Andalucía*), nacional (*Plan Nacional de I+D+i, Organismo Autónomo Red de Parques Nacionales del Ministerio de Medio Ambiente, INIA, Fundación BBVA*) e internacional (Proyectos financiados por Instituciones extranjeras y/o Organismos y Programas internacionales: *Acciones Integradas del MEC, Natural Environmental Research Council (UK), Danish Foundation, European University Foundation, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina FONCYT, AEIC, Programa de Cooperación Iberoamericano CYTED, EC-Environment, UE-LIFE, Fifth Framework Programme- Energy, Environment and Sustainable Development FP5-EEED, etc.*), y la consiguiente apertura a la colaboración internacional, plasmada en la publicación de artículos con investigadores de otros países, definen este periodo. Por ejemplo, entre los años 1994 y 2005, más del 30% de los artículos publicados por miembros del Área de Ecología en revistas incluidas en el *Journal Citation Reports* del *Science Citation Index* están firmados con coautores extranjeros. Esta cifra se incrementa en años sucesivos y llega a ser de hasta un 55%, en promedio, en la última década.

Son, asimismo destacables en este periodo, la diversificación en la oferta docente, pues se llegan a impartir diez asignaturas (entre troncales y optativas) en las Licenciaturas en Ciencias Biológicas, Biología y Ciencias Ambientales, y la presencia de miembros del Área de Ecología en cargos unipersonales de relevancia en la gestión universitaria. Entre éstos, destacamos la elección del profesor Zamora Rodríguez como Presidente de la Asociación Española de Ecología Terrestre y su nombramiento como Representante Nacional (Ministerio de Ciencia e Innovación) en el Programa SCOPE (*Scientific Committee on Problems of the Environment, ICSU*). El profesor Cruz Pizarro es elegido director del Instituto del Agua de esta Universidad y Editor de la revista *Limnetica*, órgano de difusión de la Asociación Ibérica de Limnología, y es nombrado Representante español en la Sociedad Internacional de Limnología (SIL).

El Departamento de Ecología

Este periodo se puede definir como de consolidación, tanto desde la perspectiva docente como investigadora. Los profesores Zamora Rodríguez y Morales Baquero acceden a catedráticos en 2006 y 2007,

respectivamente, y los profesores Carrillo Lechuga y Gómez Reyes lo hacen en 2011. El profesor Castro Gutiérrez gana una cátedra durante los días en que se escriben estas líneas y está pendiente la publicación de la Resolución de nombramiento. Acceden así a cátedráticos, investigadores pertenecientes a una segunda generación de doctores formados en el departamento.

Los profesores Carmen Pérez Martínez e Isabel Reche Cañabate obtienen la acreditación como Catedrático. Juan Manuel Medina, Manuel Villar e Inmaculada de Vicente consiguen plaza de Profesor Titular de Universidad y Manuel J. López Rodríguez, Rafael Rubio de Casas y Penélope Serrano Ortiz consiguen la acreditación como Profesor Titular.

En el ámbito docente, durante este periodo tiene lugar la mayor parte de la profunda transformación de todos los aspectos tocantes a la estructura universitaria española, que exigió el proceso de construcción del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, iniciado en 1999 con la Declaración de Bolonia. La promulgación de sucesivas normativas nacionales que acometen la regulación de los estudios universitarios de Grado y Posgrado (Máster y Doctorado), en el proceso de armonización de los sistemas universitarios europeos, genera nuevas perspectivas de modernización en la oferta docente y, a la vez, una cierta e inevitable tensión que el departamento enfrenta con un esfuerzo generoso por parte de todos sus miembros.

Se trata de un periodo en el que se incrementa considerablemente la capacidad científica del departamento como consecuencia, entre otros, de la creación de nuevos grupos de investigación, la incorporación de nuevos investigadores y la diversificación de las líneas de investigación. Esto se traduce, por un lado, en que la producción de artículos en revistas indexadas por miembros del departamento en los últimos diez años llegue a representar el 75% de su producción científica total y, por otro, en que durante este periodo se multiplique la participación y se incremente la responsabilidad de los investigadores en proyectos de investigación de mayor envergadura, más ambiciosos en sus objetivos y de financiación muy superior (Convocatoria *CONSOLIDER del Plan Nacional*, *FP7* y *Programa marco Horizonte 2020 de la UE*).

Es igualmente destacable la participación de los miembros del departamento en iniciativas y redes nacionales e internacionales de investigación y difusión. Es el caso, entre otros, de la *Red Española de Investigación Ecológica a largo Plazo (LTER)* y las redes internacionales *European UVB network*, *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)*, *Integrated Carbon Observation System (ICOS)*, *Red internacional FLUXNET de observación sistemática de los flujos netos de Carbono, Agua y Calor sensible en ecosistemas terrestres*, *uv4growth-L: COST Action* o el *Observatorio de*

Cambio Global de Sierra Nevada, derivado de la iniciativa internacional GLOCHAMORE.

Entre las responsabilidades de gestión asumidas por los miembros del departamento en este periodo destacan los nombramientos del profesor Zamora Rodríguez como Editor Asociado de la revista de Ecología general OIKOS, como Interlocutor de la Universidad de Granada en el 7 Programa Marco de la Unión Europea (Área temática de Medio Ambiente) y, más recientemente, como Gestor del Programa Cambio Global-Biología de Organismos y Sistemas (CGL-BOS) de la Agencia Estatal de Investigación del MINECO. La profesora Carrillo Lechuga es Coordinadora del Programa de Doctorado de Biología Fundamental y de Sistemas, Directora del Instituto Universitario de Investigación del Agua y Representante español de la red uv4growth-L: COST Action, y el profesor Cruz Pizarro ha dirigido, sucesivamente, la Escuela de Posgrado y la Escuela de Doctorado en Ciencias, Tecnologías e Ingenierías de esta universidad. El Dr. Bonet ha ocupado el cargo de Secretario del Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía (IISTA).

La profesora Reche Cañabate asumió, junto con el Prof. Michael L. Pace de la Universidad de Virginia (USA), la responsabilidad de organizar en Granada el “2015 ASLO Aquatic Sciences Meeting. Global and regional perspectives: North meets South” el más importante Congreso internacional en los ámbitos de la Oceanografía y de la Limnología.

DOCENCIA

El profesorado del Departamento de Ecología ha venido participando en la docencia de distintos planes de estudios de las extintas Licenciaturas y de los actuales Grados. Esta docencia se ha centrado fundamentalmente en los estudios de Biología y de Ciencias Ambientales y, como muestra la tabla 1, es posible apreciar un incremento considerable en la carga docente asignada al departamento tras la implantación en nuestra universidad del Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. Por ejemplo, de la responsabilidad en la enseñanza de dos asignaturas troncales y cuatro optativas en la Licenciatura en Biología se pasa a la responsabilidad en la impartición de cinco asignaturas obligatorias y tres optativas en el Grado en Biología. Un incremento similar experimenta la docencia con el paso desde la Licenciatura al Grado en Ciencias Ambientales.

TABLA 1

	<i>Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 1968)</i>	<i>Licenciatura en Ciencias Químicas (Plan 1973)</i>
Asignaturas	Ecología (5º curso)	Biología General ⁵ (1º curso)
	<i>Licenciatura en Biología (Plan 1997)</i>	<i>Licenciatura en Ciencias Ambientales (Plan 1994)</i>
Asignaturas troncales	Ecología (2º curso) Fundamentos de Biología Aplicada ¹ (4º curso)	Ecología (2º curso)
Asignaturas optativas	Limnología (3º curso) Ecología Aplicada (4º curso) Ecología de la Biosfera (5º curso) Ecología Teórica y Evolutiva (5º curso)	Gestión de Ecosistemas Acuáticos (4º curso) Ecología de la Biosfera: Cambios Globales (4º curso)
	<i>Grado en Biología (desde el curso 2010/2011)</i>	<i>Grado en Ciencias Ambientales (desde el curso 2010/2011)</i>
Asignaturas obligatorias	Desarrollo Conceptual de la Biología ² (1º curso) Métodos para el Estudio del Medio Natural ³ (1º curso) Biología Evolutiva ⁴ (1º curso) Ecología de Poblaciones y Comunidades (3º curso) Ecología de Sistemas (3º curso)	Ecología de Organismos y Poblaciones (2º curso) Ecología de Comunidades y Sistemas (2º curso)
Asignaturas optativas	Ecología Aplicada (3º o 4º curso) Limnología Aplicada (3º o 4º curso)	Ecología de la Restauración (3º o 4º curso)

La supresión del Departamento de Biología General en el año 1986, significó que la asignatura *Biología General* de la Licenciatura de Ciencias Químicas pasara a ser impartida por el profesorado del Área de Ecología hasta el año 1997, en que se modificó el plan de estudios de dicha Licenciatura.

La tabla 2 muestra las asignaturas impartidas por profesores del departamento en diferentes Másteres Universitarios. A los Másteres incluidos en esta tabla debe añadirse un Máster doble: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Máster Universitario en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (IDEA), de reciente verificación e implantación, en los que participa profesorado del Departamento.

TABLA 2

	<i>Máster Universitario en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad</i> <i>(desde el curso 2010/2011)</i>
Asignaturas	Análisis de Datos Avanzado y Aplicación a la Conservación Bases para la Restauración Ecológica Cambio Global Diagnóstico y Restauración de Ecosistemas Acuáticos Diseño Experimental, Muestreo y Análisis de Datos Invasiones Biológicas Restauración de Ecosistemas Terrestres Paleolimnología y cambio global
	<i>Máster Universitario en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua</i> <i>(desde el curso 2012/2013)</i>
Asignaturas	Conservación de Ecosistemas Acuáticos Controles Ambientales y Estrés en Ecosistemas Diagnóstico y Restauración de Ecosistemas Acuáticos Herramientas y Técnicas Cuantitativas para la Calidad de las Masas de Agua Indicadores Moleculares Procesos Químicos y Biológicos para la Calidad del Agua Sistemas Lénticos Sistemas Lóticos
	<i>Máster Universitario en Hidráulica Ambiental</i> <i>(desde el curso 2006-2007)</i>
Asignaturas/ Módulos	Ecología de Sistemas Acuáticos Ecosistemas Acuáticos: Técnicas y Métodos de Estudio <i>(hasta el curso 2016/2017)</i>
	<i>Máster Universitario en Genética y Evolución</i> <i>(desde el curso 2010/2011)</i>
Asignaturas	Creatividad, Rigor y Comunicación en Ciencia

Los profesores del Departamento de Ecología han considerado de especial importancia la formación de nuevos investigadores (“enseñar a investigar”). Ha sido una constante su participación en la dirección de trabajos de inicia-

ción a la investigación de estudiantes (tesinas y trabajos para la obtención de la Suficiencia Investigadora y el Diploma de Estudios Avanzados, Trabajos de fin de Grado, Trabajos de Fin de Máster) y, especialmente, en la formación de doctores (el “*proprium*” de una universidad), habiéndose defendido hasta ahora 51 tesis doctorales en el seno de los diferentes Programas de Doctorado que han estado gestionados en el departamento (Programas de Doctorado en Biología Animal y Ecología, Biología Ambiental, Ciencias Ambientales y Análisis, Gestión, Uso y Tratamiento del Agua) y, más recientemente, en los Programas de Doctorado de Biología Fundamental y de Sistemas y de Dinámica de Flujos Biogeoquímicos y sus Aplicaciones, regulados por el RD 99/2011.

Además de los doctores ya citados en la reseña histórica comentada, en los diferentes periodos de la historia del departamento defendieron sus tesis doctorales: María Isabel Cabrera Fernández, Carlos L. Bello Cardozo, Daniel García García, Daniel Fabián Roland, Elena Baraza Ruiz, Deborah Oliveira Rodríguez, Sergio Luiz Rodrigues da Silva, Lorena Gómez Aparicio, Elvira Pulido Villena, Enrique Moreno Ostos, José Luis Quero Pérez, Irene Mendoza Sagrera, Carolina Puerto Piñero, Eva Ortega Retuerta, José Antonio Delgado Molina, Luis Matías Resina, Ayub Moses Owaka Oduor, Asier Herrero Méndez, Francisco José Bullejos Carrillo, Andrea B. Hoyer, Azahara Merino Martos, Cristina Durán Romero, Juan Fernández Carmona, Lucía Torres Muros, Teresa Serrano Catalá, Alexandro B. Leverkus, Ignacio Pérez Mazuecos, Ana Mellado García, Anna Rigosi, Ana Funes Cabrerizo, Marco Jabalera Cabrerizo, Javier Valverde Morillas, Laura Jiménez Liébanas y Emilio José Moreno Linares. La mayor parte de ellos desarrollan su actividad profesional en diferentes Universidades y Centros de investigación españoles y extranjeros.

INVESTIGACIÓN

El profesorado y el personal investigador contratado del departamento pertenecen a los siguientes Grupos de Investigación del PAIDI:

Grupo RNM 125. Redes Tróficas Pelágicas Continentales (Responsable: Luis Cruz Pizarro). Se trata de un grupo creado a finales de los años 80 con dos objetivos genéricos, los de explicar el funcionamiento de los sistemas acuáticos y desarrollar herramientas para una gestión sostenible de los recursos hídricos. Sus principales líneas de investigación son: Biodiversidad en sistemas lagunares y humedales; Biogeoquímica de aguas y sedimentos; Carbono orgánico disuelto y ecología microbiana; Aerosoles, nutrientes y lagos de alta montaña; Restauración de ecosistemas eutrofizados; Modelado dinámico en la gestión activa de lagos y embalses y Paleolimnología.

Grupo RNM 220. Ecología terrestre (Responsable: José Antonio Hódar Correa). Este grupo se crea en 1995 y pretende impulsar la investigación básica y aplicada en ecosistemas terrestres mediterráneos. Sus principales objetivos son los de profundizar en el conocimiento de procesos ecológicos clave en ecosistemas mediterráneos; desarrollar herramientas conceptuales y metodológicas para mejorar la conservación y la gestión de los recursos naturales y promover la transferencia de resultados de la investigación a la gestión de los espacios protegidos.

Grupo RNM 367. Ecología Funcional (Responsable: Presentación Carrillo Lechuga). El grupo centra su actividad en el estudio de los lagos de alta montaña de Sierra Nevada, por su carácter de sensores de cambio climático. Mediante estudios experimentales *in situ* trata de evaluar, sobre una escala temporal media-larga, los efectos interactivos de múltiples factores de estrés (incremento de la temperatura, CO₂, radiación ultravioleta, entradas atmosféricas de fósforo, aerosoles) sobre los ciclos biogeoquímicos (C, N y P), así como la relación existente entre las respuestas observadas a nivel molecular (ADN, ARN, enzimática), estructural (composición taxonómica, abundancia de especies, biomasa y composición elemental de distintos grupos tróficos) y funcional (producción, respiración, productividad, tasa de crecimiento).

Grupo RNM 918. Conservación y Restauración de Ecosistemas y Agrosistemas (Responsable: Jorge Castro Gutiérrez). Creado en 2015, sus principales líneas de investigación son: Restauración de ecosistemas terrestres; Regeneración de ecosistemas perturbados; Conservación de la biodiversidad; Interacciones planta-animal: Dispersión de semillas y herbivoría; Interacciones suelo-planta; Servicios ecosistémicos.

Además, el Dr. López Rodríguez forma parte del *Grupo RNM 102. Biología y Ecología Animal de Medios Acuáticos Lóticos* (Responsable: Javier Alba Tercedor. Departamento de Zoología) en el que desarrolla una línea genérica de investigación sobre Ecología fluvial: Redes tróficas en ecosistemas mediterráneos, y la Dra. Serrano Ortiz es miembro del *Grupo RNM 119. Física de la Atmósfera* (Responsable: Lucas Alados Arboledas. Departamento de Física Aplicada) y estudia los intercambios de gases de efecto invernadero en ecosistemas terrestres.

El Departamento de Ecología destaca por la cantidad y calidad de producción científica, como ponen de manifiesto los diversos indicadores bibliométricos obtenidos a partir de las publicaciones indexadas en la base de datos *Web of Science* de los profesores adscritos al departamento que se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

Año	Número de trabajos citables¹	Nº Citas	% Docs en Revistas Q1	Citación Normalizada²	% Colaboración Internacional	Artículos altamente citados³
1983	1	8	--	0.27	0.0	0
1984	1	1	--	0.03	0.0	0
1987	4	37	--	0.42	0.0	0
1988	6	40	--	0.49	0.0	0
1989	6	43	--	0.40	16.67	0
1990	4	83	--	0.61	0.0	0
1991	3	21	--	0.29	0.0	0
1992	4	91	--	0.61	0.0	0
1993	3	48	--	0.44	0.0	0
1994	6	150	--	0.66	16.67	0
1995	10	143	--	0.44	20.00	0
1996	10	345	--	0.97	0.0	0
1997	7	172	16.67	0.84	57.14	0
1998	11	247	22.22	0.62	45.45	0
1999	21	1049	47.37	1.51	28.57	0
2000	19	893	56.25	1.21	47.37	0
2001	14	488	33.33	1.08	0.0	0
2002	23	714	52.38	0.96	34.78	0
2003	13	613	50.0	1.41	38.46	0
2004	24	1921	47.62	2.33	37.50	0
2005	24	1277	61.90	1.72	50.00	0
2006	36	1909	57.14	1.87	44.44	0
2007	33	1388	45.16	1.30	54.55	1
2008	32	968	45.16	1.41	46.88	0
2009	46	1215	46.67	1.40	63.04	0
2010	43	2815	35.9	1.63	62.79	3
2011	36	574	51.52	1.06	55.56	0
2012	33	378	41.94	0.84	54.55	0
2013	60	729	53.85	1.29	48.33	1
2014	67	475	43.10	0.99	55.22	1
2015	72	446	47.69	1.23	61.11	2
2016	60	146	65.45	1.33	63.33	0
2017	45	11	0.0	0.63	48.89	0

La mayor parte de los trabajos publicados corresponden a la categoría científica de Ecología, aunque de los 744 documentos citables (artículos y revisiones científicas), aproximadamente un 50% se encuentran en revistas incluidas en las categorías de “*Ecology*”, “*Environmental Sciences*”, “*Plant Sciences*”, “*Limnology*”, “*Marine & Freshwater Biology*”, “*Oceanography*”, “*Forestry*”, “*Evolutionary Biology*”, “*Entomology*”, “*Meteorology & Atmospheric Sciences*” y “*Biodiversity Conservation*”.

De la tabla anterior destaca, entre otros, el que se hayan publicado 8 artículos en el percentil 99 de los trabajos científicos más citados a nivel mundial, en las categorías científicas en las cuales publican los investigadores del Departamento de Ecología; que el 46% de los artículos publicados en revistas indexadas en los últimos veinte años, se haya hecho en revistas incluidas en el primer cuartil de entre las de sus respectivas categorías y que, de manera prácticamente continuada, el impacto normalizado de estas publicaciones, medido utilizando el indicador Crown (*Category Normalized Citation Impact*), haya sido superior a 1.0, lo que significa que en esos años las publicaciones de los investigadores de este departamento han recibido un número de citas por encima del valor de la media mundial de citas registradas en trabajos correspondientes a la misma categoría, tipología documental y año de publicación. Por ejemplo, un valor de 1.5 en un año determinado quiere decir que los trabajos publicados ese año por miembros del departamento han recibido una citación superior en un 50% al de la media mundial en esas mismas categorías.

Además de lo indicado, los profesores del departamento destacan, por ejemplo, en el ranking de investigadores de la UGR. Según el número de citas en Ciencias Biológicas, los profesores Zamora Rodríguez, Castro Gutiérrez y Hódar Correa ocupan las 3 primeras posiciones de dicho ranking en la memoria de Investigación de 2017 de la Universidad de Granada. Más aún, en el global de citas de todos los investigadores de la UGR, dos de ellos se encuentra entre los 50 primeros.

Por último, como se ha comentado, los profesores de Ecología han colaborado ampliamente con diversas instituciones extranjeras, publicando 409 artículos con investigadores de más de 25 instituciones, entre las que destacan el Centre National de la Recherche Scientifique (Francia), Sorbonne Universites (Francia), University of California System (EEUU), Duke University (EEUU), University of Lausanne (Suiza), Harvard University (EEUU) o Max Planck Society (Alemania).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Torres-Salinas, responsable de la línea de Ciencia Digital del Medialab UGR, la realización del análisis bibliométrico.

La Edafología en los estudios de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada

JOSÉ AGUILAR, FRANCISCO JAVIER MARTÍNEZ, FRANCISCO JOSÉ MARTÍN,
EMILIA FERNÁNDEZ, MANUEL SIERRA, IRENE ORTIZ

LOS ESTUDIOS DE Edafología en la Universidad de Granada comienzan en el año 1946. En ese año, y de acuerdo con la Orden Ministerial 1341/46, la asignatura Mineralogía y Zoología que se impartía en la Facultad de Farmacia se desdobló en dos materias: Parasitología Animal y Geología Aplicada. Esta última comprendía las disciplinas de Mineralogía, Petrología, Petrografía, Hidrología y Edafología. El Prof. D. Carlos López-Neyra, antiguo Titular de la disciplina de Mineralogía y Zoología, ocupó la Cátedra de Parasitología y el Prof. D. Ángel Hoyos de Castro obtuvo la plaza de Catedrático de Geología Aplicada de la Facultad de Farmacia de Granada. Las líneas de investigación principales de aquella época fueron la Química y, sobre todo, la Mineralogía de Suelos.

En 1962 el Prof. Hoyos de Castro se trasladó a la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, y en 1963 fue ocupada la Cátedra de Granada por el Prof. D. Miguel Delgado. La llegada de éste trajo consigo un ligero cambio en las líneas de investigación y así se desarrolló rápidamente la Micromorfología de Suelos, como soporte para la Génesis y Cartografía de Suelos.

Con la llegada de la L.R.U se constituye el Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Granada, formado en un principio por dos Catedráticos y diez Profesores Titulares, que se encargaban de la Edafología y Ciencias afines en las facultades de Farmacia y Ciencias y, dentro de ésta, en las secciones de Biológicas y Geológicas.

El área de conocimiento de Edafología y Química Agrícola se incorporó en 1970 a la Facultad de Ciencias, ligándola académicamente a la Sección de Geológicas, que decidió incluir en su plan de estudios una Edafología General y una Génesis, Clasificación y Cartografía de Suelos, ambas con carácter optativo en 4º y 5º de carrera, respectivamente.

Varios años después, la Sección de Biológicas también consideró oportuno abrir su currículo a las disciplinas de Ciencias del Suelo y así, en 1973, dotó las asignaturas de Edafología y Química Agrícola, ambas también con carácter optativo en los cursos 4º y 5º de dicha licenciatura. La Edafología la impartió ese año y el siguiente el Profesor D. Miguel Delgado Rodríguez, Catedrático de Edafología de la Facultad de Farmacia, y la Química Agrícola, el Dr. D. Arturo García Navarro, Profesor Ayudante de Edafología de la Facultad de Farmacia, que continuó durante los años 1974 y 1975,. A partir del año 1975 el Profesor D. José Aguilar, Profesor Agregado de Edafología en la Facultad de Farmacia, pasó a impartir la Edafología.

Entre los años 1976 a 1980 tanto la Edafología como la Química Agrícola las impartió el Prof. Aguilar, solicitándose en 1980 la dotación de una cátedra de Edafología para la Facultad de Ciencias, que se cubrió en enero de 1982 por el Prof. D. José Aguilar Ruiz.

Durante estos primeros años se fueron incorporando biólogos al Departamento y la investigación realizada se encuadraba principalmente en el apartado que podríamos llamar Génesis de Suelos. En este sentido, se realizaron diversas tesis, como la de D. Mariano Simón Torres, titulada “Estudio de los suelos salinos de la provincia de Granada” y D. Jesús Párraga Martínez, que realizó la Tesis de título “Estudio de los suelos de la Dehesa del Camarate”; hoy el Prof. Simón es Catedrático de Edafología en la Universidad de Almería y el Prof. Párraga es Catedrático en nuestra Universidad.

A partir de 1983 se solicita la creación de 2 adjuntías de Edafología para la Facultad de Ciencias que cubren interinamente D. Mariano Simón Torres, para los estudios de Geología, y D. Juan Fernández García, para los estudios de Biología.

Las directrices de investigación también cambian y se encaminan hacia la cartografía y evaluación de suelos. Se inicia una primera investigación que fue la Cartografía y Evaluación de los suelos de la hoja 905 (Linares) a escala 1:50.000, llevada a cabo por D. Gabriel Delgado, procedente de la licenciatura de Farmacia.

En 1984 el Ministerio de Medio Ambiente decide llevar a cabo el Proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertificación en el Mediterráneo) cuya base es la cartografía y evaluación de los suelos de Andalucía Oriental y Murcia. El Ministerio nombra como Coordinador General del Proyecto al Ingeniero de Montes D. José Ángel Carrera Morales, director de la 9ª Región Forestal con sede en Granada y Málaga, que a su vez contrata al Prof. Alías, como coordinador para la región de Murcia, y al Prof. Aguilar, para la zona de Andalucía Oriental.

Para este ambicioso proyecto, que comprende el estudio de los suelos de Andalucía Oriental, el Prof. Aguilar forma un equipo con los profesores del Departamento en la Facultad de Ciencias y otros de la Facultad de Farmacia (Prof. D. Rafael Delgado, Prof. D. Cayetano Sierra y Prof. D. Eduardo Ortega, con dos becarios D. Fco. Javier Lozano y D. Fco. Javier Martínez). Aun así se necesitaba más personal y en Ciencias se contrató a dos biólogos para que ayudaran y colaboraran en el estudio, D. Carlos Gil de Carrasco y D. Antonio Marañés Corbacho (†) que luego consiguieron la adjuntía de Edafología en la Universidad de Almería.

Este estudio se fue prolongando en el tiempo hasta el año 2008, suspendiéndose al comienzo de la crisis económica por falta de presupuesto. Fueron unos años de intenso trabajo de investigación compaginado con la docencia, que cristalizó con el estudio y publicación de la Cartografía y Evaluación de los Suelos de las Provincias de Almería, Granada, Málaga (a falta de una hoja 50.000 realizada aunque no publicada) y aproximadamente un 60% de la Provincia de Jaén.

A medida que se iba profundizando en dicho estudio, las necesidades de personal aumentaron y se incorporó como profesores ayudantes a los biólogos D. Sergio de Haro Lozano (hoy Profesor Titular de la Universidad de Almería) y D^a Emilia Fernández Ondoño (hoy día Profesora Titular de la Universidad de Granada). También se incorporó a D. Juan Antonio Sánchez Garrido (hoy Profesor Titular en la Universidad de Almería), más dedicado a los estudios de Geología. Asimismo, a principios del año 2000 se trasladaron desde Farmacia D^a Inés García Fernández, como Profesora Titular (hoy igualmente en la Universidad de Almería), y, dos años después y con el mismo cargo, el profesor D. Antonio Roca Roca (actualmente jubilado). Posteriormente, en el año 2004 se trasladan al Departamento los Profesores D. Francisco Javier Martínez Garzón y D. Manuel Sánchez Marañón procedentes de la Universidad de Almería, aunque inicialmente formados en Granada.

Otro hito trascendental en la Historia del Departamento de Edafología en la Facultad de Ciencias fue el accidente minero de Aznalcóllar (Sevilla), ocurrido en abril de 1998, de cuyo estudio y recuperación se encargó nuestro Departamento. Este accidente fue el vertido minero más importante ocurrido en Europa hasta entonces y dio lugar al mayor proyecto de restauración de suelos desarrollado en España hasta la actualidad, que culminó con la generación del paisaje protegido del “Corredor Verde del Guadiamar”. En los años siguientes el Departamento gestionó directamente 15 proyectos centrados en aspectos esenciales de la recuperación de suelos contaminados por metales pesados, generando más de 50 publicaciones nacionales e internacionales, incluyendo más

de 20 artículos publicados en la más prestigiosas revistas y con elevado índice de impacto en JCR.

Una síntesis de estos estudios constituyeron la Tesis Doctoral de D. Francisco José Martín Peinado y su estudio presentado al 1^{er} Congreso Europeo de Ciencia del Suelo, celebrado en Reading (Inglaterra), obtuvo el premio al mejor trabajo de Investigación aplicada de este evento. Para la realización de los trabajos de seguimiento de la contaminación y la recuperación de los suelos del Corredor Verde del Guadiamar, fue necesaria la contratación de dos personas, D. Francisco José Martín Peinado y D^a Irene Ortiz Bernad, esta última, tras la realización de su doctorado sobre génesis de suelos rojos mediterráneos, consiguió una beca postdoctoral (MEC) y después fue contratada durante cuatro años en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, reintegrándose después a la Universidad Española en Alcalá de Henares y, finalmente, llegó a nuestro Departamento como Profesora Titular. Igualmente, D. Francisco Martín, también tras las pruebas de habilitación nacional, consiguió la titularidad y hoy día es el Director del Departamento.

Finalmente, indicar que en el año 2010 se produjo la jubilación voluntaria o forzosa de ocho miembros del Departamento, tres de los cuales pertenecían a la Facultad de Ciencias, D. José Aguilar, D. Carlos Dorronsoro y D. Juan Fernández, con lo que se pidieron dos plazas que ocuparon la ya citada D^a Irene Ortiz y D. Manuel Sierra Aragón, que años antes se había incorporado al Departamento, trabajando en la línea de contaminación de suelos.

En la Facultad de Ciencias, el Departamento de Edafología tuvo su primera instalación gracias al Prof. Jiménez Millán, que cedió una habitación al Prof. Aguilar en octubre de 1975. Esta estancia hacía las veces de despacho y mini laboratorio. Unos años después el Dpto. de Botánica cedió gentilmente una parte de la sexta planta de biológicas, donde se acondicionó un pequeño laboratorio y dos despachos compartidos por tres profesores. Posteriormente se consiguió otro espacio en la planta baja del ala de biológicas, donde se ubicaban el laboratorio de prácticas e investigación y la biblioteca.

En la década de los 90, las gestiones del profesor Aguilar fructificaron y el Departamento se instaló en su totalidad en la planta baja y en el sótano de la sección de Biológicas, en varios espacios separados, dos en la planta baja y tres en el sótano, con un espacio total de 493,05 metros cuadrados. En la planta baja los dos espacios correspondían indistintamente a despachos y laboratorios. El mayor, situado al fondo del pasillo de la planta baja de la Sección de Ciencias Biológicas, tenía un distribuidor en el que estaba la Secretaría, desde el fondo se accedía al pasillo que llevaba a los cinco despachos, biblioteca y a la sala

de cartografía y exposición de monolitos, y era también a través del distribuidor como se accedía a la sala de ordenadores para prácticas de los alumnos. En el curso académico 2006/07, se consiguió una nueva ampliación que permitió la creación de dos despachos, una sala para museo y otra sala de microscopía.

El otro espacio de la planta baja tenía dos puertas de entrada, la primera iba directamente al laboratorio que se usa indistintamente para investigación y para prácticas; una sala de balanzas y otra zona en la que se ubicaban dos despachos para profesorado y becarios, una sala de instrumentación científica y una sala de pulido y preparación de muestras para análisis físico-químicos y realización de láminas delgadas para estudios micromorfológicos, que a la vez constituía el despacho del personal laboral.

En el sótano de Biológicas había dos salas independientes, una usada para preparación e impregnación de muestras para micromorfología, en la que había una pequeña sala para tamizado y molienda de muestras, y otro espacio que constituía el almacén que se empleaba para guardar las muestras. En el sótano de la sección de matemáticas existió otro almacén usado igualmente para almacenaje de muestras y material de campo.

En el curso académico 2011-12, tras la remodelación integral del edificio de biología, se mantiene el espacio total del Departamento cambiando la distribución del mismo. En la planta sótano se mantienen dos espacios: sala 4 (almacén de muestras de suelos) y sala 5 (laboratorio y sala de molienda). Se pierde el laboratorio del sótano de Matemáticas pero se ganan dos espacios donde se construyen dos invernaderos en la zona de jardín: invernadero-laboratorio de muestras inalteradas de suelos y monolitos y un invernadero-laboratorio de física de suelos con simulador de lluvia, infiltrómetro, lisímetro, sondas de temperatura, y otro material relacionado.

A pesar de todo, los espacios que tiene el Departamento en Biológicas son insuficientes, ya que faltan laboratorios, tanto para las labores de investigación como para prácticas. Sobre todo si se tiene en cuenta que se trata de una facultad experimental, en la que las prácticas de laboratorio son obligatorias.

En la actualidad, el Departamento imparte docencia en las titulaciones y asignaturas que se muestran en la Tabla.

TABLA EDAFOLOGÍA 1

Estudios de Grado	Asignaturas
- Biología	- El medio físico - Métodos para el estudio del medio natural - Tecnología de suelos
- Ciencias ambientales	- Edafología - Técnicas de evaluación, gestión, conservación y recuperación de suelos
- Geología	- Edafología
- Farmacia	- Geología aplicada a la farmacia - Hidrología farmacéutica
- Ciencia y tecnología de los alimentos	- Producción de materias primas - Química agrícola
- Nutrición humana y dietética	- Metodología científica
Estudios de Máster Universitario	
- Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad	- Bases para la restauración ecológica - Edafodiversidad - Restauración de suelos - Efecto del manejo de los agrosistemas sobre la biodiversidad - Relaciones suelo-vegetación - Gestión de la biodiversidad en medios urbanos - Prácticum
- Avances en Calidad y Tecnología Alimentaria	- Tecnología y producción de alimentos vegetales

Igualmente está presente en los Programas de Doctorado de Biología Fundamental y de Sistemas, Ciencias de la Tierra y Farmacia, dentro de los cuales desarrolla su labor de tutela y elaboración de tesis doctorales.

Las líneas de investigación actuales son las siguientes: Cartografía de suelos, Génesis de suelos, Evaluación de suelos, Micromorfología de suelos, Mineralogía de suelos, Erosión de suelos, Contaminación y recuperación de suelos, Biomineralizaciones bacterianas en suelos y Minerales de uso en Farmacia y Cosmética. Estas líneas se desarrollan en los tres grupos de Investigación del Departamento: Grupo “Formación y Degradación del Suelo” (RNM 269), Investigadora responsable: D^a Emilia Fernández Ondoño; Grupo “Edafología y Ordenación del Territorio” (RNM 101),

Investigador responsable: D. Manuel Sierra Aragón; Grupo “Ciencias del suelo y Geofarmacia” (RNM 127), Investigador responsable: D. Rafael Delgado Calvo Flores.

Este Departamento está formado exclusivamente por el área de conocimiento de Edafología y Química Agrícola. No obstante, en la Facultad de Ciencias, el profesorado constituyó, en el año 2001, la Unidad Asociada de “Edafología y Ordenación del Territorio” con el área de Ciencias de la Tierra de la Estación Experimental del Zaidín, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El responsable de la Unidad fue el profesor Aguilar Ruíz y los principales investigadores del CSIC implicados fueron los doctores D. Enrique Barahona (†), D. José Luis Guardiola, D. Ángel Iriarte y D. Rafael Bellver (†). La Unidad funcionó durante una década y ha permitido ampliar sensiblemente tanto la investigación, como la docencia práctica de este Departamento.

El compromiso por parte del Departamento de Edafología y Química Agrícola con los estudios de biología y la relación con las áreas de conocimiento próximas, ha sido desde siempre una prioridad, ya que la diversidad de funciones, propiedades y constituyentes que posee el suelo, hacen de la colaboración con áreas afines a la biología un elemento esencial para su completo desarrollo. En este sentido, estos últimos años se han estrechado las relaciones con Departamentos como el de Botánica, Ecología o Fisiología vegetal, entendiendo esta colaboración como una herramienta clave para afrontar los retos científicos y académicos del futuro.

Reseña histórica del Departamento de Fisiología Vegetal

FRANCISCO LIGERO, CARMEN LLUCH, LUIS ROMERO,
JOSÉ M RAMOS, LUIS F GARCÍA DEL MORAL

LA PUBLICACIÓN EN el año de 1944 de la Ley de Ordenación Universitaria supuso una revolución en la vida universitaria española. La reforma estableció los nuevos planes de estudio en todas las facultades españolas y numerosos cambios más. Entre todas, la Facultad de Farmacia fue quizás la que experimentó los cambios y adelantos más significativos (Libro memoria del Primer Centenario de la Facultad). El nuevo plan de estudios de Farmacia quedó estructurado en 5 cursos, más un curso preparatorio. Entre las distintas disciplinas nuevas que incluye aparece la Fisiología Vegetal, ubicada en el 2º curso de la Licenciatura y con la carga lectiva de tres horas semanales de clase y dos sesiones de prácticas.

En el curso académico 1946/47 empieza el 2º curso del nuevo plan y, como aún hay cátedras no provistas, la Facultad de Farmacia propone encargos de curso para impartir las disciplinas correspondientes. El encargo de Fisiología Vegetal se confió a una profesora auxiliar de la Facultad.

En el verano de 1947, en cumplimiento de las nuevas disposiciones, el personal docente auxiliar pasó a denominarse como Profesores Adjuntos y se celebraron oposiciones para cubrir todas las plazas existentes, quedando desierta en esta ocasión la plaza de Adjunto de Fisiología Vegetal. En esta situación un Profesor Adjunto a la cátedra de Farmacognosia fue designado en Junta de Facultad para impartir dicha disciplina. La cátedra de Fisiología Vegetal fue cubierta, tras ganarla por oposición en Agosto de 1949, por el Dr. Recalde Martínez.

El Dr. Recalde era Profesor Adjunto de Farmacognosia en la Facultad de Farmacia de Madrid. En 1947 marchó a la Universidad de Berkeley (California), pensionado por la Junta de Relaciones Culturales, para completar su formación en Fisiología Vegetal y así poder optar a la cátedra de Fisiología Vegetal de Granada. Una vez en la Universidad de Granada se le nombró Profesor Agregado de la Sección de Fisiología Vegetal

del Instituto de Edafología (hoy Estación Experimental del Zaidín) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Se inicia así una intensa y fructífera relación entre el Departamento de Fisiología Vegetal de la Universidad de Granada y la citada estación del CSIC de la que el Prof. Recalde Martínez fue director entre los años 1961 y 1979, y en la que muchos de los profesores del Departamento realizaron toda o parte de su Tesis Doctoral. En realidad, una estrecha colaboración entre profesores de Fisiología Vegetal y diversas secciones de la Estación nunca ha dejado de existir y se mantiene aún en la actualidad.

En el curso 1967/68 se inició la titulación en Ciencias Biológicas en la Universidad de Granada. El primer Plan de Estudios es aprobado en 1969 (Orden de 31 de Julio; BOE nº207 de 29 de Agosto de 1969) entrando en vigor con el tercer año de la Licenciatura, curso académico 1969/70. En dicho Plan de Estudios, en cuarto curso de las modalidades de Biología Fundamental y Biología Vegetal, aparece con carácter troncal la Fisiología Vegetal (se impartirá en el curso 1970/71), y en quinto curso de la modalidad de Biología Vegetal aparece con carácter optativo una Ampliación de Fisiología Vegetal. Estas materias serán adscritas a la Cátedra de Fisiología Vegetal y la docencia práctica se impartirá en los correspondientes laboratorios de la Facultad de Farmacia, ubicada entonces en el actual edificio de la Facultad de Ciencias Políticas en la calle Rector López Argüeta.

DEPARTAMENTO INTERFACULTATIVO DE FISIOLOGÍA VEGETAL

En el año 1973 se constituyó el Departamento Interfacultativo de Fisiología Vegetal en las Facultades de Ciencias y Farmacia de la Universidad de Granada (Decreto 603/1973 de 22 de Marzo; BOE nº80 de 3 de Abril de 1973), al que se adscriben la Fisiología Vegetal y materias derivadas de las dos Licenciaturas.

En este año de 1973 la docencia práctica en Biológicas se impartió por primera vez en los laboratorios del Departamento, sito en la quinta planta del edificio de Biológicas en la Facultad de Ciencias.

Aunque en un principio el profesorado procedía de la cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Farmacia, el nuevo Departamento Interfacultativo contó con profesorado adscrito en cada centro.

Este Departamento continuó funcionando hasta la entrada en vigor de la LRU con la implantación de los nuevos departamentos universitarios y áreas de conocimiento previstos en la citada ley.

En el curso académico 1979/80 y a petición de la Universidad de Málaga nuestro Departamento asumió la docencia de la Fisiología Vegetal

de la Licenciatura de Biológicas de Málaga, que ese año llegaba a quinto curso. Tres profesores del Departamento se encargaron de impartir (uno cada trimestre) dichas clases teóricas. Al año siguiente la Universidad de Málaga incorporó profesorado propio de Fisiología Vegetal.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL

El Departamento de Biología Vegetal se creó al amparo de la Ley de Reforma Universitaria en 1983, que fijó los criterios para la implantación de los nuevos Departamentos universitarios. Desaparecieron el Departamento Interfacultativo de Fisiología Vegetal (Farmacia y Ciencias) y el Departamento Interfacultativo de Botánica (Farmacia y Ciencias).

En Junta de 9 de Diciembre de 1985, presidida por el profesor Losa Quintana (Catedrático de Botánica) como profesor más antiguo, tiene lugar (Sala de Juntas de la Facultad de Farmacia) la sesión de constitución del Departamento de Biología Vegetal de la UGR. A la Junta asisten 30 profesores y 3 becarios como adscritos a dicho Departamento, según la información enviada por el Rectorado. Son los profesores de los extinguidos Departamentos (Fisiología Vegetal y Botánica) a los que se unen profesores del Colegio Universitario de Jaén y de la E. U. de Formación del Profesorado de EGB de Almería.

El Departamento de Biología Vegetal se constituye de acuerdo con los primeros estatutos de la Universidad de Granada (art. 9 al 18), dentro del marco legal establecido por la mencionada Ley Orgánica de la Reforma Universitaria, y se configura con una única área de conocimiento de las establecidas en el catálogo del Real Decreto 1888/1984 de 26 de Septiembre (BOE nº 257 de 26 de Octubre de 1984), el área de Biología Vegetal.

En esta sesión de constitución se debate un procedimiento para la adopción de acuerdos; se acepta seguir con la denominación de Departamento de Biología Vegetal como propone la LRU; se nombra una comisión para realizar el inventario de bienes, equipos e instalaciones y equipamientos para la docencia y la investigación con los que parte el nuevo Departamento; se reconoce que las asignaturas a impartir por el Departamento de Biología Vegetal serán las mismas que en la actualidad imparten todos y cada uno de los centros que en él se integran y que pertenecen al área de Biología Vegetal, sin perjuicio de las nuevas asignaturas que puedan surgir.

Posteriormente tuvo lugar la elección del Director y creación de la Junta de Dirección en el Consejo de Departamento celebrado el día 1 de Junio de 1986. En Consejo de Departamento de 24 de Junio de 1986 se nombró una Comisión para la elaboración del Reglamento de Régimen

Interno, que quedó aprobado en Consejo de Departamento de 4 de Diciembre de 1986. Las Comisiones de Ordenación Académica, Económica y de Investigación se nombraron en Consejo de Departamento de 22 de Enero de 1987.

Esta unificación de las áreas y departamentos de Fisiología Vegetal y de Botánica en una estructura común, impuesta por la LRU, fue fuertemente contestada por los profesores de Botánica y Fisiología Vegetal por la grave distorsión que suponía dicha unión para el normal desempeño de las tareas docentes e investigadoras de cada sección, dadas las fuertes diferencias existentes entre ellas en cuanto a las necesidades materiales para la docencia y la investigación. Todo ello sin olvidar la incongruencia que suponía para los profesores de Botánica y Fisiología Vegetal participar en comisiones para juzgar concursos de acceso de profesores de otra especialidad.

Por todo ello, los profesores de Fisiología Vegetal de todo el país reivindicaron constantemente ante el Ministerio y en todos los foros posibles la separación de áreas.

Finalmente, el Real Decreto 371/2001 de 6 de Abril (BOE nº 101 de 27 de Abril de 2001), en su artículo 34 referido al título oficial de Licenciado en Farmacia, establece *“el área de conocimiento –Biología Vegetal- a la que se vincula la materia troncal -Biología Vegetal y Farmacognosia-, queda sustituida por las áreas de conocimiento -Fisiología Vegetal- y -Botánica-“*. De forma similar, en su artículo 36 resolvía la separación de áreas en el título oficial de Licenciado en Biología.

En esta situación la Universidad de Granada estableció un plazo, hasta el 8 de Junio del mismo año, para realizar las adscripciones del profesorado y las asignaturas de la extinta área Biología Vegetal a las nuevas áreas de conocimiento.

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA VEGETAL ACTUAL

Los profesores adscritos al área de Fisiología Vegetal solicitaron reiteradamente ante la Universidad la separación de departamentos y el 27 de Mayo de 2002, por acuerdo de JUNTA DE GOBIERNO de la Universidad de Granada, se crean los Departamentos de Fisiología Vegetal y Botánica, por división del Departamento de Biología Vegetal.

La reunión del Consejo de Constitución del Departamento de Fisiología Vegetal actual tiene lugar el 27 de Septiembre de 2002, de acuerdo con los estatutos de la UGR (art. 9 al 18) y dentro del marco legal establecido por la antigua LRU. En esa constitución formal el Departamento se configura con una única área de conocimiento, la recientemente creada área de Fisiología Vegetal.

En el momento de su creación la asistencia al Consejo de Constitución del Departamento refleja una plantilla de 14 profesores a tiempo completo que se distribuía de la siguiente forma: 3 Catedráticos de Universidad, 10 Profesores Titulares de Universidad, 1 Profesor Asociado, 1 miembro del Personal de Administración y Servicios y 1 Becaria de Formación de Personal Investigador. En este Consejo de Departamento se creó la Junta de Dirección y posteriormente se nombró una Comisión para la elaboración del Reglamento de Régimen Interno que quedó aprobado en Consejo de Departamento de 29 de Septiembre de 2004 y en Consejo de Gobierno de la UGR de 6 de Abril de 2005.

El Departamento recién formado tenía asignada docencia en la Licenciatura en Farmacia (asignaturas de Fisiología Vegetal, Ampliación de Fisiología Vegetal, Bioindicadores y Ecofisiología Vegetal), Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (asignatura de Fisiología de la Post-Recolección), Licenciatura en Ciencias Biológicas (asignaturas de Fundamentos de Biología II, Fitopatología, Fisiología Vegetal, Fisiología del Crecimiento y Desarrollo Vegetal, Nutrición Mineral, Ecofisiología Vegetal), Licenciatura en Ciencias Ambientales (asignaturas de Biología, Ecofisiología), Licenciatura en Bioquímica (asignaturas de Bioenergética Vegetal, Biotecnología Vegetal), Libre Configuración (asignaturas de Fitorremediación, Introducción a la Biología-Terminología). El nuevo Departamento de Fisiología Vegetal tenía sede en la Facultad de Farmacia (Campus de Cartuja, s/n) y en la Facultad de Ciencias (Campus de Fuente Nueva, s/n).

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA VEGETAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

El grupo de investigación AGR161: “**Diagnóstico Nutricional de las Plantas Crecidas en Condiciones Adversas**” fundado por el Profesor Dr. Luis Romero Monreal en el año 1982 se ha centrado básicamente en el estudio de dos líneas de investigación bien definidas: (i) estudio de la nutrición mineral de las plantas y su influencia sobre la producción y calidad de diferentes productos agrícolas, y (ii) estudio de las distintas respuestas de resistencia en plantas sometidas a diferentes estreses abióticos.

Dentro de la primera línea de investigación (nutrición mineral de las plantas) el grupo de investigación ha desarrollado las siguientes líneas: Eficiencia en la utilización de diferentes nutrientes esenciales en plantas, con especial atención en el Nitrógeno, con el fin de reducir la aplicación masiva de este tipo de fertilizantes, fundamentalmente el nitrato, por su toxicidad ambiental y humana. También se han estudiado en profundidad

las funciones fisiológicas de diferentes elementos traza como los micronutrientes boro y zinc, así como los iones selenio y yodo, realizando con estos últimos programas de biofortificación para la mejora de los productos agrícolas destinados al consumo humano. Además, dentro de esta línea de investigación, se ha analizado la influencia de distintas técnicas agrícolas como la variación genotípica, la utilización de injertos, la aplicación de biorreguladores, el uso de distintos tipos de invernadero y de acolchados plásticos, y finalmente la influencia del manejo y aplicación de fertilizantes sobre la producción y calidad de plantas hortícolas, con el fin de conseguir una agricultura sostenible.

En cuanto a la segunda línea de investigación: estudio de las respuestas de resistencia en plantas sometidas a estreses abióticos, esta línea de investigación trata de cómo la manipulación en el estado nutricional de algún elemento iónico, esencial o no, puede facilitar las respuestas de tolerancia a diferentes estreses abióticos en plantas. En cuanto a los distintos procesos metabólicos que se consideran respuestas de tolerancia, se estudia el metabolismo de la prolina y amonio-cuaternarios, metabolismo de azúcares, metabolismo oxidativo y capacidad antioxidante y estado nutricional de las plantas. Entre los estreses abióticos que se analizan en esta línea de investigación, destacar la toxicidad iónica, y algunos estreses ambientales como la temperatura, radiación solar y déficit hídrico. Finalmente, otro aspecto importante de esta línea de investigación es analizar como alteraciones en el estado nutricional de las plantas y la aparición de distintos tipos de estrés pueden influir en la producción y calidad nutricional de los productos vegetales destinados al consumo humano. En definitiva, el objetivo de esta línea de investigación ha sido y sigue siendo buscar estrategias agrícolas y procesos metabólicos que confieran una mejor adaptabilidad de las plantas frente a condiciones adversas.

Del trabajo conjunto durante estos años en estas dos líneas de investigación se han publicado más de 200 artículos en revistas internacionales, todos ellos con índice de impacto incluido en la base de datos Science Citation Index. Todos estos trabajos de investigación se han realizado gracias a la colaboración con grupos de investigación de la Universidad de Granada o fuera de ésta tanto nacionales (Instituto de Formación de Agricultura y Pesca de Andalucía-Granada, Estación Experimental del Zaidín-CSIC-Granada, Estación Experimental del Aula Dei-CSIC-Zaragoza) como internacionales (Universidad de California-Davis-USA, Universidad de Nottingham-UK, Universidad de Nápoles-Italia). La importancia del grupo de investigación, dentro del área de la Nutrición Mineral de las Plantas, hizo que el grupo organizara el XII Simposio Ibérico sobre Nutrición Mineral de las Plantas, celebrado en Granada en Octubre de 2008.

Finalmente, destacar que la investigación aplicada al sector agrícola desarrollada por el Grupo de Investigación durante todos estos años, hizo que en el año 2015 se formara en el seno del grupo una empresa Spin-Off de la Universidad de Granada llamada INNOPLANT Tecnología e Investigación Agrícola S.L. Esta Spin-Off presta servicios especializados relacionados con la búsqueda de las soluciones científico-tecnológicas más adecuadas para resolver los problemas y las necesidades técnicas en los campos de la Nutrición Mineral de Plantas y la Fisiología Vegetal Aplicada a la agricultura.

El Grupo de Investigación AGR209: “Fisiología de la Poscosecha en Frutos” de la Universidad de Granada lleva a cabo estudios relacionados con aspectos fisiológicos, bioquímicos y moleculares en la poscosecha de frutos de interés agronómico. En particular, el interés se centra en la mejora de la calidad poscosecha de frutos almacenados a baja temperatura, método utilizado durante el transporte de los mismos. El grupo ha desarrollado trabajos en fresa y tomate, aunque actualmente los estudios se centran principalmente en la poscosecha del fruto de calabacín. Inicialmente se analizaron variedades tolerantes y sensibles al frío con el objetivo de obtener información relacionada con la tolerancia a las bajas temperaturas, para posteriormente poder aplicar tratamientos físicos y químicos que incrementen la calidad poscosecha del fruto. Entre los tratamientos físicos destacan los tratamientos térmicos, mientras que los tratamientos químicos se basan en la utilización de distintas moléculas hormonales y reguladores de crecimiento, que se ha visto que se acumulan de manera diferencial en las variedades tolerantes y sensibles al frío.

En estos estudios se evalúan distintos parámetros de calidad poscosecha como pérdida de peso, daños por frío y textura, y de estrés oxidativo como peroxidación lipídica, peróxido de hidrógeno y test de capacidad antioxidante de los frutos. Además, cuantificamos el contenido de distintos metabolitos y antioxidantes, que son claves en la conservación poscosecha de frutos, y en muchos casos se relacionan con las propiedades organolépticas de los productos hortofrutícolas. Entre estos compuestos se encuentran ácidos orgánicos, azúcares, polioles, aminoácidos, vitaminas, hormonas vegetales, etc. A partir de un análisis transcriptómico comparativo entre variedades tolerantes y sensibles se han seleccionado genes marcadores de tolerancia, entre los que destacan algunos factores de transcripción y genes relacionados con el estrés oxidativo. En la actualidad se están poniendo a punto sistemas de expresión génica en *Cucurbita pepo*, y en concreto un sistema de silenciamiento génico inducido por virus (VIGS), y se trabaja en la implementación de las técnicas CRISPR-CAS en el material vegetal objeto de estudio.

Entre los componentes del grupo destacar a los profesores Dolores Garrido Garrido (Responsable del grupo, Profesora Titular de Fisiología Vegetal), José María Ramos Clavero (Catedrático de Fisiología Vegetal), Amada Pulido Regadera (Profesora de Fisiología Vegetal).

En relación a los proyectos, en los últimos 10 años este grupo ha sido responsable de 3 proyectos de investigación del Plan Nacional, 2 Proyectos del Ministerio de Asuntos Exteriores AEI, y 1 Proyecto de colaboración con la Universidad de Florida del Plan Propio UGR. Asimismo, hemos colaborado en otro Proyecto del Plan Nacional y en 4 Proyectos de la Junta de Andalucía. Además, en los últimos 5 años el grupo ha publicado un total de 26 publicaciones en revistas Q1, 6 en revistas Q2 y 2 en Q3. También cuenta con numerosas participaciones en congresos tanto nacionales como internacionales.

El grupo de investigación mantiene colaboraciones con los siguientes centros de investigación: Universidad de Almería: Grupo del Dr. Manuel Jamilena; Universidad de Málaga: Grupo del Dr. Antonio Heredia; Instituto de Horticultura Subtropical y Mediterránea, La Mayora, Málaga: Dra. Sonia Osorio Algar; Citrus Research Center, Universidad de Florida, EEUU: Dra. Jacqueline Burns; Universidad de Wageningen, Países Bajos: Grupo del Dr. Arnaud Bovy; Volcani Center-ARO, Bet-Dagan, Israel: Grupo del Dr. Amit Gal-On; Instituto de Ciencia y Tecnología de los alimentos y nutrición (ICTAN), CSIC Madrid: Grupo de la Dra. Carmen Merodio.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: “BIOTECNOLOGÍA Y ECOFISIOLOGÍA DE CULTIVOS Y PLANTAS DE INTERÉS ECOLÓGICO”

Aunque el grupo de investigación funcionaba desde el año 1980, se constituyó como Grupo del Plan Andaluz de Investigación en 1988 bajo la denominación de “*Fisiología y tecnología de los cereales*”, denominación que ha ido cambiando en función de las diferentes líneas de investigación que el grupo ha ido abordando con el tiempo. En un primer momento, los investigadores del Grupo fueron los actualmente Catedráticos de la UGR, José M^a Ramos Clavero y Luis F. García del Moral Garrido, junto con la profesora Titular de la Universidad de Almería, Belén García del Moral Garrido. Pronto se incorporaron algunos becarios de investigación de origen marroquí con becas de la Agencia Española de Cooperación Internacional como Asma Boujenna, actualmente profesora de la Universidad Abdel Malek Essaâdi de Tetuán (Marruecos), Sliman El Hani, actualmente directivo en el Ministerio de Agricultura de Marruecos, y Yahia Rharrabti, actualmente profesor en la Universidad de Oujda (Marruecos). Igualmente, debido a las diferentes colaboraciones de investigación, se incorporaron

desde el entonces Centro de Investigación y Desarrollo Agrícola (actualmente IFAPA) de la Junta de Andalucía, el Dr. José Marinetto Quiles (hoy jubilado) y los ingenieros técnicos agrícolas Araceli Cabello García y Manuel Peláez Aguilera. En los años siguientes, se incorporó como becaria FPI la actualmente profesora Titular en nuestro departamento, Vanessa Martos Núñez. Posteriormente, el profesor Ramos pasó a dirigir su propio Grupo de investigación junto con la Dra. Dolores Garrido. Lógicamente, las líneas de investigación del grupo a lo largo de los casi 40 años de su evolución han ido cambiando pero, en orden cronológico y de manera muy resumida, pueden concretarse como fisiología y calidad maltero-cervecera de la cebada; evaluación fisiológica del triticale; definición de criterios morfofisiológicos de selección para la mejora genética de los cereales bajo ambiente mediterráneo; aplicación de marcadores moleculares para la detección de caracteres de interés en cultivos para el área mediterránea; ecofisiología de especies de valor ecológico en Andalucía y aplicaciones de la reflectancia espectral UV-VIS-NIR en fisiología de cultivos, agroalimentación y patrimonio arquitectónico. Actualmente, la denominación del grupo es “*Biología y ecofisiología de cultivos y plantas de interés ecológico*”, integrado en el Instituto Andaluz de Biotecnología.

El Grupo ha mantenido o mantiene colaboraciones con distintas empresas e instituciones, pudiendo citar entre las más representativas, La Cruz del Campo (grupo Heineken), Instituto de Recerca y Tecnología Agroalimentarias de Lérida (IRTA), Estación Experimental del Zaidín (CSIC, Granada), Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC, Córdoba), Universidad de Lérida, Universidad de Buenos Aires (Argentina), Universidad pública de Santiago de Chile, Universidades de Tetuán y Oujda (Marruecos), Universidad de Cornell (USA), International Centre for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA) y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíces y trigos (CIMMYT).

Entre las actividades más relevantes del grupo de investigación está la propuesta en 2004 para que la Universidad de Granada nombrase Doctor Honoris Causa al Profesor Norman E. Borlaug, premio Nobel de la Paz en 1970 por su contribución a la Revolución Verde, propuesta que fue favorablemente acogida por el equipo de gobierno del entonces rector Aguilar y que se materializó con la investidura del doctor Borlaug el 14 de abril de 2005, siendo su padrino de doctorado el Dr. García del Moral Garrido (discursos de investidura con motivo de este importante evento del Dpto. de Fisiología Vegetal en <https://www.ugr.es/~lfgm/images/Discursos%20Investidura.pdf>).



Foto 1. El Dr. Borlaug el día de su investidura Honoris Causa con algunos miembros del Dpto. de Fisiología Vegetal. 14 de abril de 2005.

Entre las actividades de investigación cabe mencionar la dirección o participación en 28 proyectos de investigación financiados por diversas entidades públicas y privadas españolas y de la UE, así como publicación de 70 artículos en revistas indexadas en el JCR y 31 capítulos de libros de ámbito nacional e internacional. Entre las actividades de formación y docencia, puede señalarse la dirección de 14 Tesis doctorales y más de 40 trabajos entre Fin de Máster o de Grado, tesinas, DEA, así como la publicación de dos manuales de prácticas de biotecnología vegetal y la dirección o coordinación de 12 cursos del centro mediterráneo de la UGR. Igualmente se ha coordinado un proyecto ERASMUS Mundus para la preparación cultural de estudiantes del norte de África y un proyecto del programa POCTEFEX de la UE con Marruecos.

La gestión universitaria ha constituido otra parcela importante de los miembros del grupo. Así, el Dr. García del Moral ha sido durante casi 8 años delegado del Rector de la Universidad de Granada para las relaciones científicas y académicas con Marruecos y miembro del Consejo Asesor del CICODE de la UGR. También ha formado parte del panel de expertos externos de la rama de Ciencias de la ANECA y de la Agencia Canaria de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria (ACECAU). Pertenece a varias redes y comités nacionales e internacionales y es editor asociado

de las revistas científicas *Field Crops Research*, del *Spanish Journal of Agricultural Research*, del *The Open Horticulture Journal* (2007-2014) y del *The Open Journal of Plant Science* (2014). La Dra. Martos es actualmente subdirectora del Centro Mediterráneo de la UGR y ha sido subdirectora del CICODE y coordinadora del Programa de Doctorado y del Máster del Instituto de Biotecnología. La Dra. García del Moral ha sido durante 4 años directora de Secretariado en la Universidad de Almería. Igualmente, el Dr. García del Moral y la Dra. Martos son socios fundadores de la empresa de base biotecnológica “Bioflow SUR”, spin-off derivada de grupos de investigación de la Universidad de Granada.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN AGR139: “FIJACIÓN DE NITRÓGENO”

El Grupo de Investigación fue iniciado por la Prof. Carmen Lluch Plá a principios de los años 80, liderando una nueva línea de investigación dirigida a incrementar los cultivos de leguminosas mediante el estudio de aspectos fisiológicos, bioquímicos y genéticos de la simbiosis *Rhizobium*-Leguminosa.

Por este grupo de investigación han pasado numerosos investigadores entre los que cabe destacar a los doctores D. Juan Manuel Caba Barrientos y D. Francisco Liger Liger, profesores del Departamento de Fisiología Vegetal de la Universidad de Granada. Una constante del grupo ha sido la incorporación de estudiantes predoctorales y posdoctorales provenientes de Marruecos, Argentina y otros países árabes y latinoamericanos que en algunos casos ha finalizado con la defensa de una Tesis Doctoral.

Los componentes actuales del grupo son Carmen Lluch Pla (Responsable del Grupo, Catedrática de Universidad), José Antonio Herrera Cervera (Profesor Titular de Universidad), Antonio Ocaña Cabrera (Profesor Titular de Universidad), Noel Tejera García (Profesor Titular de Universidad) y Miguel López Gómez (Profesor Contratado Doctor), Javier Hidalgo Castellano (alumno de Doctorado) y Jonathan David Avilés Cárdenas (alumno de Doctorado).

La investigación del grupo ha tenido como principal objetivo conocer los efectos y mecanismos de respuesta frente a estreses abióticos de la interacción simbiótica entre bacterias del suelo y leguminosas a fin de incrementar la eficiencia de la fijación biológica del nitrógeno en condiciones de estrés. El equipo lleva a cabo estudios relacionados con aspectos fisiológicos, bioquímicos y moleculares de la simbiosis entre bacterias del suelo fijadoras de nitrógeno atmosférico y plantas leguminosas, dirigidos al mejor aprovechamiento de este proceso en el contexto de la agricultura sostenible. En particular, el interés se centra en las respuestas adaptativas

de la simbiosis a condiciones de estrés, como la elevada salinidad, con el fin de mejorar la productividad de especies de leguminosas de interés agronómico en regiones semiáridas. Así mismo, mediante el incremento de la eficiencia de la fijación biológica de nitrógeno, se pretende favorecer la utilización de leguminosas para la recuperación de suelos degradados y la mejora de su calidad. Este procedimiento permite además la reducción en la utilización de fertilizantes químicos, con la consiguiente reducción de costes económicos y ambientales en la producción de otras especies hortofrutícolas.

Muchos de los estudios llevados a cabo en el seno del grupo han consistido en evaluar la capacidad de moléculas hormonales y reguladoras del crecimiento, como el ácido abscísico, los brasinoesteroides o las poliaminas, para mitigar los efectos negativos provocados por la salinidad sobre la simbiosis y el proceso de fijación biológica de nitrógeno. En estos estudios se han utilizado metodologías bioquímicas y moleculares, con la finalidad de identificar genes y moléculas que puedan actuar como marcadores de estrés, lo que contribuye a incrementar el conocimiento sobre los mecanismos de resistencia a estrés de este importante proceso. Además, se han utilizado cepas de bacterias con alteraciones a nivel metabólico y molecular a fin de evaluar su participación en los mecanismos de adaptación de la simbiosis a condiciones adversas.

Se han utilizado leguminosas modelo como *Medicago truncatula* y *Lotus japonicus* con el fin de poder aplicar el conocimiento generado en otras especies de leguminosas de uso tradicional como *Phaseolus vulgaris* y *Medicago sativa*. En la actualidad el grupo está interesado en la interacción de hongos saprofitos con las leguminosas y su relación con la respuesta al estrés salino.

Cabe destacar también que a lo largo de la historia del grupo se han creado colaboraciones con otros investigadores de universidades europeas y latinoamericanas, gracias a la participación en proyectos europeos, así como en numerosos de cooperación. De especial relevancia es la estrecha colaboración con muchos investigadores de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC; Granada), no sólo a nivel científico sino también académico, puesto que muchos de ellos han sido docentes en cursos de doctorado y asignaturas de Másteres universitarios.

La intensa actividad científica ha permitido publicar más de un centenar de artículos en revistas internacionales, todos ellos con índice de impacto e incluidos en la base de datos Science Citation Index, así como decenas de capítulos de libro, además de participar activamente en congresos y redes nacionales científicas.

En el seno el equipo de investigación es destacable el carácter formativo del mismo, con más una veintena de Tesis Doctorales y la supervisión

de gran número de posdoctorales, así como dirección de Trabajos Fin de Máster y Trabajos Fin de Grado.

La gestión universitaria ha constituido otra parcela importante de los miembros del grupo. Así la Profesora Lluch ha desempeñado un gran número de cargos académicos y docentes en la Universidad de Granada, entre los que cabe destacar: Miembro del Consejo Editorial de la Editorial Universidad de Granada, Directora del Secretariado de Programas y Planificación Docente adscrito al Vicerrectorado de Ordenación Académica, Directora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada y la coordinación del programa de doctorado y posterior Máster en Biología Agraria y Acuicultura. El Profesor Antonio Ocaña Cabrera ha sido Secretario y Director del Departamento y el Profesor Herrera fue Secretario del Departamento y es en la actualidad el Secretario de la Facultad de Ciencias.

Indicar que los miembros del equipo de investigación son activos en numerosas sociedades científicas, entre las que se encuentra la Sociedad Española de Fisiología Vegetal y la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno.

Finalmente, añadir que la Profesora Carmen Lluch Plá fue nombrada Académica numeraria por la Academia de Ciencias Matemáticas Físico-Químicas y Naturales de Granada en noviembre de 2015.

Historia del Departamento de Genética

JOSEFA CABRERO HURTADO, ROBERTO DE LA HERRÁN MORENO, RAFAEL
JIMÉNEZ MEDINA, JUAN PEDRO MARTÍNEZ CAMACHO, JOSÉ L. OLIVER
JIMÉNEZ, CARMELO RUIZ REJÓN y ESTHER VISERAS ALARCÓN

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE GENÉTICA

A FINALES DE LOS años 60 se crea la Sección de Ciencias Biológicas y con ella el Departamento de Genética de la Universidad de Granada, con la incorporación del profesor Amadeo Sañudo. La primera sede del Departamento se localiza en la calle Duquesa, en el edificio de la antigua Facultad de Derecho. En el año 1973 se produce el traslado de la Sección a la Facultad de Ciencias, y desde entonces el Departamento ha estado ubicado en la tercera planta del edificio de Biología, trasladándonos provisionalmente al sótano durante unos meses entre 2011 y 2012, mientras se reformaba la tercera planta en las obras de remodelación del edificio.

En dicha planta se encuentran los despachos de todos los profesores y la Secretaría del Departamento, además de tres laboratorios de investigación y un laboratorio de prácticas de Genética Molecular, así como la biblioteca, la cámara fría, el cuarto oscuro, la cocina y otras dependencias de uso común. En épocas anteriores los espacios dedicados a docencia eran muy distintos: en un principio tuvimos un gran laboratorio de prácticas de citogenética y un aula seminario que se usaba para clases pequeñas, oposiciones y reuniones. Esa aula fue dividida posteriormente en dos espacios más pequeños: un aula de ordenadores, para prácticas de los alumnos del Departamento, y una biblioteca, cuando hubo que reformar los espacios para dar cabida a un nuevo laboratorio de prácticas de Genética Molecular, a un laboratorio de secuenciación de ADN y a un local donde situar los servidores informáticos que los avances en la docencia y la investigación del Departamento iban demandando.

El Departamento de Genética tiene además varias dependencias en el Centro de Investigación Biomédica de la Universidad de Granada,

sito en el Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud. En concreto, son dos laboratorios de Genética Molecular, otro de cultivos celulares, un laboratorio de Bioinformática y un local anexo especialmente acondicionado para ubicar los servidores informáticos, que usan varios profesores del Departamento. Asimismo, este departamento tuvo varios profesores destacados en el Colegio Universitario Santo Reino de Jaén y en el Colegio Universitario de Almería hasta su desaparición en 1993 por la creación de las nuevas Universidades de Jaén y Almería, respectivamente.

Actualmente, gracias a que el servicio de secuenciación ha sido asumido por el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad, a que la Facultad tiene aulas suficientes donde impartir las clases de informática, y a que disponemos de nuevos espacios en el sótano remodelado del edificio de Biología y en un edificio anejo, hemos podido reubicar varios laboratorios de investigación y docencia, así como el local para los servidores.

El Departamento de Genética nació con muy pocos miembros, concretamente, el profesor Sañudo y dos profesores más, D. Antonio Pretel y D. Ángel Díaz Sol. También en este momento se incorporó como auxiliar de laboratorio D. Sebastián Cuadros, quien permaneció en el Departamento hasta su jubilación en marzo de 2010. En 1973 se incorporaron tres nuevos profesores y en los dos años siguientes otros siete. En 1975, el profesor Sañudo se trasladó a la Universidad Autónoma de Madrid, dejando como director del Departamento a D. Antonio Pretel, Profesor Adjunto de Genética, al que suceden brevemente durante los primeros años 80 los profesores D. Enrique Montoya, Catedrático de Microbiología; D. Juan Varo, Catedrático de Botánica, D. Julio Navascués, Catedrático de Citología e Histología, D. Manuel Ruiz Rejón, profesor adjunto de Genética y D. Rafael Díaz de la Guardia, profesor contratado de nuestro Departamento.

El Departamento de Genética mantuvo su autonomía hasta la entrada en vigor de la Ley de Reforma Universitaria, en 1983, que impuso un mínimo de 12 profesores para constituir Departamento, por lo que los profesores del área de Genética, en un número menor a éste, se incorporaron al Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética, siendo Director el profesor Felipe Pascual, entonces Profesor Titular del Área de Biología Animal, y Secretario el profesor Juan Pedro Martínez Camacho, Profesor Titular del área de Genética. En 1992, alcanzado el número mínimo de profesores, se constituyó, de nuevo, el Departamento de Genética, cuya estructura y marco legal ha permanecido desde entonces, incluyendo la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Universidades, de 21 de diciembre de 2001. El primer Director del Departamento de

esta nueva etapa fue D. Juan Pedro Martínez Camacho, seguido de D^a Esther Viseras Alarcón y posteriormente de D. Rafael Jiménez Medina, su actual director. En todo este tiempo, el Departamento ha crecido en recursos humanos y materiales, y ha proporcionado pleno servicio a la docencia y la investigación del área de Genética de la Universidad de Granada.

Durante muchos años, entre las décadas 90 y 00, una característica peculiar de este Departamento fue la renuncia reiterada de todos sus Profesores Titulares a la promoción a Cátedra y, por contra, la apuesta por la creación de grupos de investigación potentes sin la distracción necesaria que esas promociones podían conllevar, así como las tensiones innecesarias que habitualmente les acompañan. Ello permitió un clima de colaboración que se extendió tanto al uso compartido de los equipamientos logrados para investigación por los diferentes grupos, como a la coordinación de esfuerzos investigadores y docentes.

Una vez alcanzados los objetivos perseguidos y, en vista de la estable cordialidad alcanzada en las relaciones entre los miembros del Departamento, los Profesores Titulares comenzaron a promocionar poco a poco a Catedráticos, situación en la que nos encontramos desde entonces, paralelamente al acceso al Cuerpo de Titulares de nuevos miembros. En la actualidad componen el Departamento ocho Catedráticos, siete Profesores Titulares, dos Profesores Contratados Doctores, un Profesor Sustituto Interino, tres Contratados Postdoctorales de Investigación, un administrativo, una Técnico de Laboratorio y 6 Becarios Predoctorales. Con este personal atendemos actualmente las necesidades docentes de más de un millar de alumnos de Grado y un centenar de alumnos de Máster.

Nuestro Departamento siempre se ha caracterizado por tomar las decisiones por consenso. Criterios como la antigüedad o la categoría, legítimamente utilizados en muchos otros ámbitos, nunca han sido contemplados por nosotros a la hora de elegir asignaturas, por ejemplo. En lugar de ello, se tienen en cuenta otras consideraciones, como las preferencias personales o la conveniencia de entrenarse para futuros concursos de acceso, llegando a acuerdos en los que frecuentemente algunos profesores renuncian voluntariamente por otros a sus primeras opciones. Y aunque no siempre fue así, desde hace muchos años los Consejos de Departamento, así como el resto de reuniones que se celebran en el mismo, se llevan a cabo en un ambiente relajado, cordial y colaborativo, de respeto por las opiniones y posturas de todos los miembros del Departamento. A este clima han contribuido notablemente las actuaciones y el talante mostrados por los sucesivos equipos directivos, que han combinado la eficacia con la transparencia, la apertura y la ecuanimidad.



Figura 1: Actuales miembros del Departamento de Genética. De izquierda a derecha y de abajo a arriba: Mohammed Bakkali, Nieves Escolano, Rafael Jiménez, M. Dolores López, Josefa Cabrero, David Carmona, Carolina Osuna, María Martín, Alicia Hurtado, Carmelo Ruiz, José L. Oliver, Esther Viseras, Juan Pedro Martínez, Francisco Perfectti, Miguel Lao, Ricardo Lebrón, Michael Hackenberg, Inmaculada López, Roberto De la Herrán, Tatiana López, Mohamed Abdelaziz, Ernesto Aparicio, Cristina Gómez, Manuel Garrido, Francisca Robles, Miguel Burgos, Miguel Ángel Páez, Francisco Barrionuevo, Rafael Navajas, Federico Zurita, Alexander García, Ángel Martín, Kevin Salamanaca, Judit Huertas y Dilamm Even.

ACTIVIDAD DOCENTE

Durante muchos años, la única titulación en la que el Departamento de Genética impartió docencia fue la Licenciatura de Biología del plan de 1975. En esta titulación se encontraba una Genética General obligatoria, del equivalente actual a 15 créditos, y dos optativas, la Ampliación de Genética de las especialidades de Biología Fundamental y Zoología, y la Genética Vegetal de la especialidad de Botánica. Cuando a finales de los 80 se creó la especialidad de Bioquímica en la Licenciatura de Química, el Departamento entró a impartir una Genética General, que posteriormente se convirtió en la Genética que ofertaba el Departamento como asignatura obligatoria en la Licenciatura de Bioquímica, que se constituyó como segundo grado con acceso desde las titulaciones de Biología o Química, junto a otras asignaturas optativas como la Evolución Molecular y la Biocomputación. También por esa época se creó la titulación de

Licenciado en Ciencias Ambientales, en la que se introdujo una asignatura de Genética Evolutiva.

Una vez producida la reforma institucional más reciente, con la llegada del esquema 4+1, el Departamento imparte diversas asignaturas en un total de cuatro Titulaciones de Grado.

Tabla 1. Asignaturas y créditos impartidas actualmente por el Departamento de Genética

Asignatura	Titulación	Créditos teóricos	Créditos prácticos
Desarrollo Conceptual de la Biología	Grado en Biología	5	4
Biología Evolutiva	Grado en Biología	4,72	7,68
Genética I	Grado en Biología	12	48
Genética II	Grado en Biología	12	48
Genética Humana	Grado en Biología	8	12
Genómica e Ingeniería Genética	Grado en Biología	3	3
Fundamentos de Genética	Grado en Bioquímica	2,75	9,75
Genética Molecular e Ingeniería Genética	Grado en Bioquímica	1,38	4,89
Genómica	Grado en Bioquímica	2,7	6,6
Biocomputación	Grado en Bioquímica	2,7	3,3
Genética	Grado en Biotecnología	4,5	4,5
Ingeniería Genética	Grado en Biotecnología	1,45	3,1
Genética de la Conservación	Grado en Ciencias Ambientales	4	2
Trabajo fin de Grado	Grado en Biología	6,3	6,3
Trabajo fin de Grado	Grado en Bioquímica	1,35	0,45
Trabajo fin de Grado	Grado en Biotecnología	1,35	0
Trabajo fin de Grado	Grado en Ciencias Ambientales	0	1,35

Además, participamos en la docencia de numerosas asignaturas de un total de cinco másteres oficiales.

Tabla 2. Másteres en los que el Departamento de Genética imparte docencia

Máster Universitario en Genética y Evolución
Máster Universitario en Biotecnología
Máster Universitario en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad
Máster Universitario en Avances en Biología Agraria y Acuicultura
Máster Universitario en Análisis Biológico y Diagnóstico de Laboratorio.

El Máster Universitario en Genética y Evolución, cuya gestación y coordinación desde el Departamento de Genética surgió en 2010 como continuación del Programa de Doctorado Genética y Diferenciación

Celular (compartido con el Departamento de Biología Celular), es una apuesta decidida de nuestro Departamento por contribuir a la formación de Postgrado, estando todos sus miembros muy implicados tanto en la docencia de la mayor parte de sus asignaturas como en la dirección de los TFM y la gestión (los sucesivos coordinadores han sido miembros del Departamento, así como algunos de los integrantes de la Comisión Académica y de la Comisión de Garantía de Calidad).

El Departamento de Genética fue el primero de la Facultad de Ciencias en contar con un aula de ordenadores dedicada específicamente a docencia, gracias a la financiación recibida del Fondo Social Europeo para el curso de ‘Experto Universitario en Biocomputación (técnicas computacionales para el estudio del genoma)’ en el año 1992. También fue el primero que incorporó la Bioinformática a la enseñanza reglada en la Universidad española, al incluir en el Plan de Estudios de la Licenciatura de Bioquímica la asignatura de Biocomputación en 1996.

El Departamento de Genética también se destaca por su amplia actividad en el campo de la divulgación científica, participando cada curso en gran cantidad de eventos dirigidos a público diverso. A modo de ejemplo, numerosos profesores del Departamento han participado durante el último año en las Jornadas de Ingeniería Genética de la Asociación Sectorial de Alumnos de Biología de Granada (SAB), en la XVI Semana de la Ciencia, en el programa “eXplore Health” del Parque de las Ciencias de Granada, en las IV Jornadas de la Ciencia del CEIP Fuentenueva, en las Jornadas sobre Big Data y Medicina de Precisión, en las I Jornadas Docentes de Bioinformática, en el Cineforum Científico – Gattaca, en las II Jornadas de Investigadores en Formación [Fomentando la interdiscipliniedad (JIFFI)], en la Feria de la Ciencia del Parque de las Ciencias de Granada, en los cursos “Energía y Materia” y “El Hecho evolutivo y la Teoría que lo explica. Una visión multidisciplinar” del Centro Mediterráneo (Vicerrectorado de Extensión Universitaria; Universidad de Granada).

Nuestro Departamento ha sido pionero en el desarrollo y aplicación de metodología docente innovadora. Desde los años ‘90, el profesor Juan Pedro Martínez Camacho comenzó a incorporar las clases de discusión en su docencia, y con el tiempo se han convertido en una actividad habitual del Departamento. De hecho, buena parte de los nuevos preceptos docentes incorporados posteriormente por el Espacio Europeo de Educación Superior ya se estaban aplicando en nuestro Departamento antes de que fuesen de obligado cumplimiento en todas las universidades europeas. En la misma línea, nuestro Departamento ha sido pionero en el uso de las TIC, puesto que venimos utilizando la plataforma Moodle desde hace muchos años y, por supuesto, mucho antes de que fuese establecida por

la Universidad de Granada como su única plataforma de recursos de apoyo a la docencia (PRADO).

Los miembros de este Departamento desarrollan cada año numerosas actividades que demuestran su implicación en la mejora de la docencia. Así, la Dra. Esther Viseras ha participado en 20 proyectos de innovación docente y formación de profesorado, siendo responsable de 12 de ellos, ha tutelado oficialmente a 36 profesores noveles en convocatorias de la UGR de Formación del Profesorado Principiante y Mejora de la Docencia, ha asistido a 13 cursos, encuentros docentes y seminarios sobre actualización didáctica y formación docente universitaria, ha participado 13 veces como ponente en congresos docentes y tiene 17 publicaciones docentes. Además otros muchos profesores participan en acciones formativas y de innovación auspiciadas por la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada. Algunas de las más recientes han sido: Curso de Técnicas Estadísticas en la Docencia y en la Investigación Universitaria; Curso sobre formar, innovar y tutorizar atendiendo a la diversidad; Curso de iniciación a la docencia universitaria (9a edición); Curso sobre tutorización de trabajo académicos: TFG, TFM y tesis doctorales; red de evaluación formativa y compartida en docencia universitaria. En este mismo contexto, numerosos profesores del Departamento participan cada año en diversos proyectos de innovación docente, tales como: Desarrollo de medios audiovisuales y virtualización de contenidos en asignaturas del área de Genética; Elaboración interdepartamental de material docente para una mayor integración de conocimientos y multidisciplinaridad; Nuevos recursos didácticos para la enseñanza de las bases genéticas de la herencia; Desarrollo de una máquina virtual para la docencia de la bioinformática y la genómica. En total, el Departamento de Genética ha desarrollado cerca de 40 Proyectos de Innovación Docente oficiales de la UGR.

Fruto de esta vocación docente es la alta valoración que los estudiantes del Departamento de Genética dan a su profesorado, tal como se plasma año tras año en las encuestas que la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada realiza a dichos estudiantes para valorar numerosos aspectos de la actividad docente de buena parte de los profesores de la Universidad. En dichas encuestas, la media de las calificaciones obtenidas por los profesores de este Departamento (4,20/5,00) está significativamente por encima de la media de la Universidad (3,88/5,00).

A nivel individual, esta calidad de la actividad docente se ha plasmado en la concesión a los profesores Esther Viseras (2006) y Juan Pedro Martínez Camacho (2008) del Premio a la Excelencia Docente por parte de la Universidad de Granada.

ACTIVIDAD DE GESTIÓN

Varios profesores del Departamento de Genética se han implicado en tareas de gestión de diversos servicios generales de la universidad. Así, desde los años '80, Rafael Díaz de la Guardia fue primero Secretario y luego Director de la Sección de Biológicas, Director de la Comisión de Doctorado de la UGR, Director de los cursos de Verano de la UGR en Ceuta, Presidente de la Junta Rectora del Parque Natural de las Sierras de Tejera, Almijara y Alhama y Vicerrector de Estudiantes. Esther Viseras fue Jefa de División de Universidad del Instituto de Ciencias de la Educación, Directora del Secretariado de Becas y actualmente es Coordinadora del Grado de Biología; Manuel Ángel Garrido ha sido Director de Secretariado de Enseñanzas de Posgrado, primero, y posteriormente, Director de la Escuela Internacional de Posgrado; Miguel Burgos es Coordinador del Máster en Genética y Evolución (habiéndolo sido anteriormente, desde su creación, Manuel A. Garrido y Josefa Cabrero) y varios miembros del Departamento son o han sido coordinadores de diversas asignaturas compartidas por varios Departamentos (José Carmelo Ruiz, Mohammed Bakkali, Mohamed Abdelaziz, etc.) o responsables de coordinar las asignaturas de algún curso (Mohamed Abdelaziz, Esther Viseras, etc.). Además, varios miembros del Departamento han formado parte de diversas comisiones. Así, Rafael Jiménez perteneció a la comisión del plan de estudios del nuevo grado en Biotecnología, fue vocal de una comisión de evaluación externa de cuatro másteres de la Universidad de Valencia y presidente de otra comisión de evaluación externa de cinco másteres de la Universidad Politécnica de Valencia; Miguel Burgos y Manuel A. Garrido fueron miembros de la Comisión interuniversitaria en la que se sentaron las directrices y los porcentajes mínimos compartidos de las nuevas titulaciones de Grado de Biología de las universidades andaluzas, y los dos han sido (Manuel A. Garrido) o son (Miguel Burgos) miembros electos del Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado; Manuel A. Garrido ha sido miembro del Consejo Asesor del Centro de Iniciativas de Cooperación al Desarrollo (CICODE), representante de la Universidad de Granada en la Red de Centros de Postgrado y Formación Permanente (RUEPEP), en la European University Continuing Education Network (EUCEN) y en el Working Group for Doctoral Studies del Coimbra Group of Universities, así como miembro electo de la Junta Directiva de la RUEPEP y representante de RUEPEP en EUCEN; Esther Viseras participa en la Conferencia Española de Decanos de Biología; etc. Por otra parte, el Departamento ha tenido representación de miembros electos en diversos órganos colegiados de la Universidad de Granada. Así, Esther Viseras ha sido varias veces representante del profesorado en la Junta de la Facultad

de Ciencias y Manuel A. Garrido lo ha sido como representante del Departamento; Rafael Díaz de la Guardia, Esther Viseras, Federico Zurita y Manuel A. Garrido han sido o son representantes del profesorado en el Claustro de la UGR; Manuel A. Garrido ha formado parte del Consejo de Gobierno de la UGR; y Federico Zurita ha formado parte del Consejo de Gobierno de la UGR y de su Comisión de Investigación.

Otra actividad importante de gestión ha sido la organización de congresos por parte de miembros del Departamento de Genética. Primero fueron las “XVIII Jornadas Luso-Españolas de Genética”, que se celebraron en Granada en 1982; posteriormente, el “IX Seminario de Genética de Poblaciones y Evolución”, celebrado en Bubión (Granada) en 1993; y la “Second B Chromosome Conference” y el “III Seminario de Citogenética”, también celebrados en Bubión (Granada), en 2004; el “First Congress of the Cytogenetics and Genome Society”, el “1st International Workshop on the Biology, Conservation and Sustainable Development of Sturgeons in Southern Europe “Bioresturgeons”, el “Congreso Fundacional de la Sociedad Española de Biología Evolutiva”, (Granada, 2005); y el “XX Seminario de Genética de Poblaciones y Evolución” (Granada, 2014).

ACTIVIDAD INVESTIGADORA

El Departamento de Genética se ha significado siempre por su decidida apuesta por la investigación, faceta en la que destaca tanto por la calidad como por la cantidad de su producción científica. El excelente nivel de la investigación que se realiza actualmente en nuestro Departamento es el fruto de un largo proceso de avance en los objetivos y las metodologías científicas, que tuvo sus orígenes a mediados de los años 70, coincidiendo con el nacimiento del propio Departamento. Ese periodo inicial duró una década, hasta mediados de los años 80. Eran los tiempos de la precariedad más absoluta, cuando prácticamente no había presupuesto específicamente destinado a financiar la investigación. Los amplios laboratorios de investigación que el Departamento acababa de estrenar en la flamante Facultad de Ciencias estaban casi vacíos y contaban con el equipamiento justo para poder desarrollar una actividad científica “de subsistencia”: un par de estufas, una centrífuga elemental, dos microscopios de investigación (los tan recordados Zeiss y Tiyoda), un equipo de electroforesis en gel de almidón, un cuarto oscuro con una ampliadora y poco más. La compra de cada reactivo suponía un reto y requería sopesar su pertinencia desde el punto de vista económico. En estas condiciones sólo se podía hacer una ciencia de bajo coste que, no obstante, permitió colocar el nombre del Departamento de Genética

de la Universidad de Granada en un puesto digno dentro del contexto de la ciencia internacional. Básicamente, nos dedicábamos a hacer Citogenética, con alguna incursión en el estudio de los polimorfismos de isoenzimas.

En este entorno se gestaron los tres grupos de investigación que originalmente tuvo el Departamento de Genética, formados entonces por los miembros más veteranos de su actual plantilla, más algunos de los profesores que ya se han jubilado. Estos tres grupos fueron el de *Genética Vegetal*, fundado por el Dr. Manuel Ruiz Rejón, el de *Genética Evolutiva* (ortópteros), creado por el Dr. Juan Pedro Martínez Camacho y el de *Genética de Mamíferos*, iniciado por el Dr. Rafael Díaz de la Guardia Guerrero. Desde entonces, la composición de estos grupos y la de otros que aparecieron posteriormente, así como sus líneas de investigación se han ido transformando con el devenir de los años, tal como se describirá más abajo.

A mediados de los años 80, el Ministerio de Educación y Ciencia comenzó a financiar proyectos de investigación en convocatorias competitivas, hecho que supuso el definitivo y continuado progreso de la Ciencia Española. Desde entonces, el Departamento de Genética de la Universidad de Granada ha participado con gran éxito en las sucesivas convocatorias de proyectos de investigación nacionales y autonómicos, y ha conseguido dotarse de laboratorios plenamente equipados, que nos permiten aplicar algunas de las técnicas de investigación más avanzadas. Paralelamente, las líneas de investigación actuales persiguen objetivos más ambiciosos, abordando cuestiones que se encuentran en muchos casos en la frontera del conocimiento científico actual. Además de la mayor disponibilidad de apoyo financiero, el indudable progreso de nuestra actividad científica ha tenido otros dos pilares fundamentales: las políticas de movilidad del personal investigador y la colaboración internacional. La mayoría de los doctores egresados de nuestro Departamento han realizado estancias postdoctorales de dos o más años en prestigiosas instituciones científicas internacionales, en donde asimilaron nuevos conocimientos, usos y costumbres, que en muchos casos fueron posteriormente importados hasta nuestros laboratorios cuando se incorporaron de nuevo al Departamento. Este ha sido el caso de dos tercios de los actuales componentes del mismo: Manuel A. Garrido (Canadá), Dolores López (Reino Unido), Francisco Perfectti (Estados Unidos), Federico Zurita (Francia y Reino Unido), Roberto de la Herrán (Grecia), Mohammed Bakkali (Canadá y Reino Unido), Ángel Martín (Alemania), Francisco Barrionuevo (Alemania), Inmaculada López (Francia), Rafael Navajas (Estados Unidos), Michael Hackenberg (Alemania), Francisca Robles (Alemania), David Carmona (Reino Unido) y Mohamed Abdelaziz (Reino Unido). Todos estos años

de trabajo en centros de investigación foráneos también han propiciado el establecimiento de relaciones científicas entre esos grupos extranjeros y los del Departamento, lo que a su vez ha contribuido sustancialmente a la realización de numerosos y fructíferos trabajos de colaboración internacional.

A continuación se exponen los datos más significativos de todos los equipos investigadores del Departamento de Genética.

El grupo de investigación de Genética Vegetal (BIO200) se inicia en torno al profesor Manuel Ruiz Rejón, quien fue responsable del mismo hasta su jubilación en el año 2010. Ha mantenido un número de entre seis y ocho miembros a lo largo de su trayectoria de más de 35 años. En la actualidad lo forman cuatro doctores (Carmelo Ruiz, IP del grupo, Roberto de la Herrán, Rafael Navajas y Francisca Robles) y dos becarios de investigación (Alexander García y Kevin Salamanca). Ha llevado a cabo 34 proyectos y/o contratos de investigación, todos con financiación externa a la Universidad de Granada. Mantiene colaboraciones con Universidades Nacionales e Internacionales como la U. de Santiago, U. de Cádiz, U. Complutense de Madrid, U. de Almería, University of Leicester (Inglaterra), University of Georgia (USA), University of Çukurova (Turquía), con otros centros de Investigación como IFAPAs de Cádiz y Huelva y con empresas como la Piscifactoría Sierra Nevada (Riofrío). Este grupo ha desarrollado sus trabajos en las siguientes líneas de investigación:

- Estudios citogenéticos en cromosomas B de plantas.
- Estudio del ADN ribosómico y ADN satélite en liliáceas y compuestas.
- Determinación sexual y evolución de los cromosomas sexuales en especies del género *Rumex*, en la papaya y en el pistacho.
- Estudios filogenéticos, taxonómicos y de diagnóstico en organismos acuáticos y sus parásitos basados en el análisis de secuencias repetidas.
- Desarrollo de marcadores moleculares para la detección de infecciones en peces y bivalvos.
- Genómica funcional y estructural en peces planos y esturiones utilizando tecnología NGS.

Este grupo ha publicado un artículo [**Molecular Biology and Evolution**, 22(9):1929-1939] recomendado por *The Faculty of 1000 Biology*, ha participado en la confección del primer mapa genético haploide del pez *Solea senegalensis* [*Marine Biotechnology*, 17(1):8-22] y ha generado la primera variedad de planta registrada por la Universidad de Granada en CPVO

(**Community Plant Variety Office**) bajo la denominación de VIGROS, una nueva variedad de pistacho. El equipo también ha estudiado las bajas tasas de evolución del ADN satélite del esturión (**Molecular Biology and Evolution** 18:432-436, 2001) y uno de sus miembros participó en la secuenciación del genoma de la papaya (**Nature**, 452:991-996) durante su estancia postdoctoral.

La semilla para la creación del grupo de *Genética Evolutiva* (BIO165) data de 1975, cuando Juan Pedro Martínez, que continúa siendo IP del mismo, comenzó a realizar su tesis doctoral en el Departamento de Genética iniciando una línea de investigación sobre citogenética de insectos ortópteros. Posteriormente se incorporaron al equipo Josefa Cabrero y María Dolores López, enfocando sus tesis doctorales en la heterocromatina supernumeraria y en los cromosomas B, respectivamente. A esta última línea se unieron posteriormente Francisco Perfectti y Mohammed Bakkali, quienes abrieron después nuevas líneas de investigación sobre genética de la especiación en plantas y el análisis de los cambios de expresión génica durante la formación de plagas de langosta, respectivamente. Finalmente, se reincorporó Mohammed Abdelaziz al grupo como investigador posdoctoral, con un proyecto sobre especiación en plantas. Además, el grupo cuenta con un becario postdoctoral, Francisco J. Ruiz Ruano, y dos becarias predoctorales, María Martín y Carolina Osuna. Este grupo ha desarrollado todo su trabajo alrededor de dos líneas de investigación bien definidas:

- Evolución de los cromosomas B.
- Genética molecular y evolutiva del ADN repetitivo.

En 1997, Camacho y col. (**American Naturalist** 149: 1030-1050) propusieron el modelo casi-neutro de evolución de los cromosomas B, que significó una visión mejorada del modelo parasítico al incorporar los efectos de la deriva genética y la evolución de genes supresores del impulso meiótico de los cromosomas B. La revisión que publicó Juan Pedro Martínez en 2000 titulada “B chromosome evolution”, en la revista **Phil Trans Roy Soc B**, es el artículo más citado cuando se busca la cadena “B chromosome”, con 363 citas (según WOS) o 549 (según Google Académico). En 2016, Ruiz-Ruano y col. (**Scientific Reports** 6:28333) desarrollaron un nuevo protocolo de análisis del ADN satélite (satMiner) que permitió identificar 62 familias de ADN satélite en la langosta migratoria, a partir de secuencias Illumina, proponiendo el término “satelitoma” para el catálogo completo de familias de ADN satélite presentes en un mismo genoma. En 2017, Navarro-Domínguez y col. descubrieron la presencia de genes codificantes activos en los

cromosomas B del saltamontes *Eyprepocnemis plorans*, demostrando que estos cromosomas no son tan inertes genéticamente como se pensaba (**Scientific Reports** 7:45200, 2017).

El Grupo de *Genética de Mamíferos* (BIO109) comenzó su andadura en 1974 de la mano de Rafael Díaz de la Guardia. En 1979 se incorporaron Miguel Burgos y Rafael Jiménez (actual IP del grupo) y algo después lo hizo Antonio Sánchez, quien posteriormente se marchó a la Universidad de Jaén, y Federico Zurita. Otros miembros actuales del grupo son Francisco J. Barrionuevo y F. David Carmona, quienes realizaron sus tesis doctorales en el grupo y se reincorporaron al mismo tras 7 y 9 años de trabajo postdoctoral, respectivamente, en otros centros nacionales y extranjeros. Los becarios predoctorales actuales son Alicia Hurtado y Miguel Lao. Este grupo ha demostrado una clara vocación internacional en la formación de doctores, puesto que de las quince tesis doctorales realizadas en su seno, cuatro fueron de doctorandos provenientes de países extranjeros: Marruecos, Colombia, India y Egipto. Las principales líneas de investigación desarrolladas son:

- Citogenética evolutiva y citotaxonomía de mamíferos.
- Estructura y organización de la heterocromatina constitutiva.
- Comportamiento meiótico de los cromosomas sexuales.
- Control genético del desarrollo gonadal y la diferenciación sexual en mamíferos.
- Papel de los microRNAs en la determinación sexual de mamíferos.
- Mecanismos de regresión testicular en mamíferos con reproducción estacional.
- Aspectos adaptativos de la reproducción estacional en mamíferos.

Un artículo publicado por este grupo en la revista **Heredity** (60:125–127, 1988) es el más citado sobre la tinción argéntica de las NORs mitóticas. Este grupo describió la primera especie de mamífero, el topo ibérico, con hermafroditismo verdadero constitutivo (**Development** 118:1303-1311, 1993; **Developmental Biology** 268:39-52, 2004) y gestó un nuevo modelo de determinación del sexo en mamíferos que fue publicado en las revistas **Trends in Genetics** (12:164-166, 1996) y **BioEssays** (20:696-699, 1998). Más recientemente, el grupo ha publicado un artículo en **eLife** demostrando que la expresión continuada de *Sax8* y *Sax9* es necesaria para mantener del testículo adulto de ratón. Algunos miembros del grupo han publicado artículos muy relevantes durante sus estancias postdoctorales (**Nature Genetics** 40:287–289, 2008; **Development** 136:1813–1821, 2009; **American J Human Genetics** 96:565-80, 2015; **American J Human Genetics** 100:64-74, 2017).

El actual grupo interuniversitario de ‘Genómica Evolutiva y Bioinformática’ (BIO162) tuvo su origen en las investigaciones en Bioinformática que iniciaron José L. Oliver y Antonio Marín tras su reincorporación en 1987 a las Universidades de Granada y Sevilla, respectivamente. Se han leído varias tesis doctorales, que han obtenido siempre la máxima calificación, y en dos casos el Premio Extraordinario de Doctorado. El grupo tiene más de un centenar de publicaciones que acumulan más de 4.900 citas. Los componentes del grupo han recibido apoyo económico a través de muchos proyectos de investigación financiados por el Plan Nacional y el PAI y han organizado o participado en Comités Científicos de Congresos Nacionales e Internacionales. La investigación del grupo se centra actualmente en las siguientes líneas de trabajo:

- Identificación de regiones genómicas con metilación diferencial.
- Desarrollo de los biomarcadores correspondientes.
- Estudio de los perfiles de expresión de microRNAs.

Un artículo de José L. Oliver (The general stochastic model of nucleotide substitution, **Journal of Theoretical Biology** 142: 485-501, 1990) fue incluido en la lista de los ‘Citation Classics’ de la Universidad de Granada (<https://goo.gl/zVS3bm>). Actualmente ese trabajo acumula ya un total de 1.736 citas (según WOS) o 2193 (según Google Académico). En octubre de 2017, la Universidad de Granada concedió a José L. Oliver un reconocimiento por su excelente trayectoria investigadora al haber obtenido la evaluación positiva de siete sexenios de investigación. Los trabajos de este grupo han sido publicados en las mejores revistas de su campo (**Chromosoma** 85:399-403, 1982; **Genetics** 108:669-679, 1984; **Journal of Theoretical Biology** 142:485-501, 1990; **Physical Review E** 65(4):041905, 2002; **BMC bioinformatics** 7(1):2006; **Nucleic Acids Research** 45(D1):D97-D103; **Cell reports** 8 6):1649-1658).

Distintos componentes del Departamento de Genética, que en un principio estuvieron integrados en algunos de estos grupos matriz, han iniciado posteriormente diversas líneas de investigación autónomas, que se detallan a continuación.

Así, Federico Zurita, que realizó sus tareas de investigación durante años en el seno del grupo de Genética de Mamíferos, trabaja actualmente en una nueva línea de investigación sobre:

- Análisis genético, molecular y citológico de las células troncales del ovario y de la morfogénesis epitelial de *Drosophila*.

Fruto de esta colaboración son sus artículos publicados recientemente, uno sobre el papel de TIMP, un regulador de la matriz extracelular, en la organización del nicho de células troncales y la producción de cistos en el ovario de *Drosophila* [**PLoS Genetics** 25;12(1):e1005763, 2016] y otro sobre el papel de la laminina en la migración celular y la polaridad anterior-posterior durante la morfogénesis del huevo en *Drosophila* (**Cell Reports** 20(1):211-223, 2017).

Manuel A. Garrido e Inmaculada López, que estuvieron integrados en el grupo de Genética Vegetal, pasaron en 2009 a desarrollar su actividad científica independientemente, centrándose en las siguientes líneas de investigación:

- Estructura y evolución del ADN repetido.
- Evolución de la dioecia y de los cromosomas sexuales de plantas
- Evolución del ADN satélite.
- Genética del desarrollo de helechos: estudio del control genético de la alternancia de generaciones.

Tras la publicación de más de 50 artículos sobre filogenia molecular y sobre análisis de la estructura, la función y la evolución del ADN satélite en revistas como **Mol. Biol. Evol.**, **Mol. Phyl. Evol.**, **J. Mol. Evol.**, **Chromosome Research** o **Cytogenet. Cell Genetics**, resultado de esta nueva etapa son un total de diez publicaciones en estas líneas, entre las que destacan el estudio sobre la evolución del ADN satélite en el género *Rumex* (**Molecular Genetics & Genomics** 282:395-406, 2009), la evolución concertada del ADN satélite en el género *Sarcocapnos* (**Plant Molecular Biology** 78:19-29, 2012), la evolución del ADN satélite en compuestas (**Annals of Botany** 112:1793-1802, 2013), o el estudio del control genético de la alternancia de generaciones en una especie de helecho en peligro de extinción, relicto del terciario, *Vandenboschia speciosa* (**Genes** 8:275, 2017).

Más recientemente, Inmaculada López ha iniciado otra nueva línea de investigación sobre:

- Susceptibilidad genética, salud ambiental e infancia.

Del total de nueve trabajos publicados, destacan el estudio sobre la asociación entre la exposición a pesticidas y las hormonas tiroideas en los trabajadores de floricultura (**Toxicology and Applied Pharmacology** 243:19-26, 2010), o el estudio sobre el efecto de la exposición a pesticidas en los niños de comunidades agrícolas del sureste de España (**Environment International**, 85:229-237, 2015).

Del mismo modo, Francisco Perfectti, Mohammed Bakkali y Mohamed Abdelaziz crecieron como científicos en el seno del grupo de Genética Evolutiva y ahora desarrollan líneas de investigación autónomas.

En concreto, Francisco Perfectti desarrolla actualmente las siguientes líneas:

- Genética y Genómica evolutiva: especiación y procesos adaptativos
- Hibridación y poliploidía.
- Desarrollo de marcadores moleculares y reconstrucción filogenética.
- Efectos poblacionales y evolutivos de las redes de interacción de individuos.
- Base genética de la plasticidad fenotípica y sus consecuencias evolutivas.

Entre sus publicaciones más relevantes en este campo, destacan el estudio que muestra que las interacciones ecológicas se han conservado evolutivamente a lo largo del árbol de la vida (**Nature** 465:918–921, 2010), o el estudio sobre el papel de los polinizadores en la diversificación floral (**Evolution** 69:863–878, 2015). Obtuvo el premio Universidad de Granada a trabajos de investigación de excelencia en 2012.

Mohammed Bakkali trabaja actualmente en los siguientes temas:

- Genética y genómica funcional de las adaptaciones.
- Genética y “ómica” funcional de las poblaciones de los ortópteros y sus plagas.
- Genómica bacteriana.

Entre las publicaciones más relevantes en este campo destacan el detallado análisis del genoma de la especie de saltamontes causante de plagas *Schistocerca gregaria* (**Chromosoma** 124,(2):263–275, 2015), o la identificación de proteínas quimiosensoriales implicadas en la gregarización de *Locusta migratoria* (**Scientific Reports** 7:6653, 2017).

Mohammed Abdelaziz desarrolla actualmente su investigación sobre:

- Mecanismos de especiación en plantas.

Entre sus publicaciones en este campo destaca el estudio sobre la asociación entre la depresión por consanguinidad y los rasgos florales [**Journal of Evolutionary Biology**, 27(11):2495–2506, 2014].

Toda esta actividad investigadora desarrollada en el Departamento de Genética se ha plasmado en un total de 54 tesis doctorales (Tabla 3) y cerca de 650 artículos publicados en revistas recogidas en el *Journal Citation Reports*. Esperamos que los próximos 50 años sean tan fructíferos, si no más, que los que ahora celebramos.

Tabla 3. Doctores egresados del Departamento de Genética

Doctor/a	Año	Destino actual
Manuel Ruiz Rejón	1975	Jubilado
José L. Oliver Jiménez	1977	Universidad de Granada
Rafael Díaz de la Guardia Guerrero	1977	Jubilado
Juan Pedro Martínez Camacho	1980	Universidad de Granada
Luis Pascual Reguera	1983	Jubilado
Carmelo Ruiz Rejón	1985	Universidad de Granada
Diego López Alonso	1985	Universidad de Almería
Esther Viseras Alarcón	1986	Universidad de Granada
Josefa Cabrero Hurtado	1986	Universidad de Granada
Miguel Burgos Poyatos	1986	Universidad de Granada
Rafael Jiménez Medina	1989	Universidad de Granada
Rafael Lozano Ruiz	1989	Universidad de Almería
Antonio Sánchez Baca	1991	Universidad de Jaén
María Dolores López León	1991	Universidad de Granada
Manuel Jamilena Quesada	1992	Universidad de Almería
Manuel A. Garrido Ramos	1994	Universidad de Granada
Marí Cruz Pardo Justicia	1994	Profesora IES
Francisco Perfectti Álvarez	1995	Universidad de Granada
Pedro Bernaola Galván	1997	Universidad de Málaga
Federico Zurita Martínez	1998	Universidad de Granada
Mónica Bullejos Martín	1998	Universidad de Jaén
Roberto de la Herrán Moreno	1998	Universidad de Granada
Saida Stitou	1998	Desconocido
Francisco Javier Barrionuevo Jiménez	2001	Universidad de Granada
Mohammed Bakkali	2001	Universidad de Granada
Francisca Robles Rodríguez	2003	Universidad de Granada
Inmaculada López Flores	2003	Universidad de Granada
Trinidad Mata Balaguer	2003	Universidad de Alicante
Michael Hackenberg	2005	Universidad de Granada
Rafael Navajas Pérez	2005	Universidad de Granada

Doctor/a	Año	Destino actual
Víctor Suárez Santiago	2005	Universidad de Granada
Francisco David Carmona López	2006	Universidad de Granada
Rafael Díaz de la Guardia Quiles	2007	Instituto Josep Carreras, Barcelona
Jennifer Solano Parada	2008	Bio-Iliberis, Granada
Rajesh Kumar Dadhich	2008	Center for Molecular Medicine, India
María Teruel Artacho	2009	GENyO, Granada
María Inmaculada Manrique Poyato	2010	Profesora IES
Darío Jesús García Lupiáñez	2011	Max Delbrück Center Mol. Med., Berlín
Francisca Martínez Real	2011	Max Planck Inst. Mol. Genet, Berlín
José Ramón López Fernández	2011	Investigador IFAPA
Eugenia Elisabeth Montiel Jiménez	2012	CSIC Almería
María Jesús Molina Luzón	2012	Funcionaria CSIC
Mohamed Abdelaziz Mohamed	2013	Universidad de Granada
Antonio Jesús Muñoz Pajares	2013	CIBIO, Universidad de Porto, Portugal
Belén Cano Roldán	2013	Funcionaria CSIC
María de las Mercedes Ruiz Estévez	2013	Universidad de Minnesota, USA
María Ester Quesada del Bosque	2013	University of Southampton, UK
Diaa F. Massoud	2014	Universidad de Fayoum (Egipto)
Guillermo Barturen Briñas	2014	GENyO, Granada
Cristina Aznarte Mellado	2015	Profesora IES
Beatriz María Navarro Domínguez	2016	Iowa State University, USA
Francisco J. Ruiz-Ruano Campaña	2016	Universidad de Granada
Monserrat López Sanmartín	2016	Investigadora IFAPA
Rubén Martín Blázquez	2017	Granada

Origen y desarrollo de la Microbiología en la Facultad de Ciencias

MARÍA TERESA GONZÁLEZ MUÑOZ, MANUEL MARTÍNEZ BUENO,
JUANA PÉREZ TORRES y CLEMENTINA POZO LLORENTE

EN 1967 LA UNIVERSIDAD de Granada solicita, a petición de la Facultad de Ciencias (constituida entonces por la Sección de Químicas, de Geológicas y de Matemáticas), la creación de la Sección de Biológicas, que es aprobada al año siguiente y comienza a funcionar en el curso 1968-69. La Cátedra de Microbiología fue creada en el 1969 con el nombre de *Microbiología* y adscrita, desde su origen, a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. Durante el curso 1969-70 estuvo a cargo de la misma el Dr. José Miguel Barea Navarro. En 1970 el profesor Enrique Montoya Gómez (que hasta entonces ocupaba la cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla) se hace cargo de la cátedra granadina por concurso de traslado, tomando posesión el 18 de febrero de 1970. En ella permaneció hasta el 9 de diciembre de 1996, fecha de su fallecimiento.

La primera sede del Departamento de Microbiología estuvo localizada en el edificio de la Universidad de la calle Duquesa, hasta que en 1973 se trasladó a su ubicación actual, en la recién construida Facultad de Ciencias de la Avda. de Fuentenueva.

A consecuencia del gran “boom” universitario y la idea descentralizadora de la enseñanza, se pusieron en funcionamiento los Colegios Universitarios de Málaga (1971), Jaén (1971) y Almería (1972). En estas sedes, la enseñanza de la Microbiología en las diferentes especialidades queda bajo la tutela, aunque con total autonomía, de la Facultad de Ciencias, hasta que en años posteriores se van constituyendo en respectivas Universidades.

Desde la creación de los estudios de Biología, se constituye el Departamento Interfacultativo de Microbiología de las Facultades de Ciencias y de Farmacia, que funciona como tal hasta 1986, cuando se crean los nuevos departamentos al amparo de la Ley de Reforma Universitaria.

LA DOCENCIA DE LA MICROBIOLOGÍA EN LA ETAPA INICIAL

El primer plan de estudios de Biológicas incluía una Microbiología en 3^{er} curso y la Virología e Inmunología en 5^o curso. El siguiente plan de estudios amplió considerablemente el número de asignaturas: Microbiología, Bacteriología, Virología e Inmunología, Microbiología Industrial y Fitopatología. Ante la falta de profesorado, para impartir las dos últimas, se recurrió a especialistas de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) de Granada, en concreto a los profesores José Olivares Pascual y Pedro Ramos Clavero, respectivamente. En el curso 1970-71 se incorporan al equipo del Prof. Enrique Montoya un profesor Ayudante y tres becarios del Plan de Desarrollo, quienes con el paso de los años ocuparon plazas docentes en diferentes puestos: José M^a Ortega Ruiz, posteriormente profesor Titular de Microbiología de la Universidad de Córdoba, Carmen Rodríguez Franco, Víctor Costa Boronat, con posterioridad Investigador, ya jubilado, del Instituto de Astrofísica (CSIC) de Granada y María Teresa González Muñoz que continúa en la actualidad como profesora Emérita. Poco después se incorporaron José María Arias Peñalver y Antonio Luis Extremera León, quienes se jubilaron hace unos años, siendo Catedrático el primero de ellos y Profesor Titular el segundo. También colaboraron como ayudantes de clases prácticas otros científicos de la Estación Experimental del Zaidín como las doctoras Rosario Azcón González de Aguilar y Mercedes Campos Aranda, ésta última como encargada de curso de Fitopatología.

ESTADO ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA

La Ley de Reforma Universitaria (LRU) -Ley Orgánica 11/1983, de 25 de Agosto, (BOE número 209, de 1 de septiembre)- fijó los criterios necesarios para la constitución de los nuevos departamentos universitarios. La constitución del Departamento de Microbiología actual tuvo lugar el 27 de mayo de 1986 de acuerdo con los primeros Estatutos de la Universidad de Granada (art.9 al 18) y dentro del marco legal establecido por la Ley Orgánica de Reforma Universitaria. En esa constitución formal el Departamento se configura con una única área de las establecidas en el catálogo de áreas de conocimiento (Real Decreto 1888/84 de 26 de septiembre, BOE del 26-10-1984), la de Microbiología.

En el momento de su creación, la asistencia al Consejo de Constitución del Departamento (27 de Mayo de 1986) refleja una plantilla de 27 profesores a tiempo completo distribuida de la siguiente forma: dos Catedráticos de Universidad, once Profesores Titulares de Universidad, catorce

profesores no numerarios, dos miembros del Personal de Administración y Servicios y doce becarios de Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia o de la Junta de Andalucía.

El Departamento recién formado tenía asignada docencia en las Licenciaturas de Medicina, Farmacia (ciclos 1º y 2º) y Ciencias Biológicas (ciclos 1º y 2º) de la Universidad de Granada, así como en las Licenciaturas en Ciencias Químicas (1º ciclo), y en Ciencias Biológicas impartidas en el Colegio Universitario de Jaén, dependiente de la Universidad de Granada (Facultad de Ciencias). Igualmente en el Colegio Universitario de Almería se impartió docencia en los estudios de Ingeniería Técnica Agrícola, Especialidad Industria Agroalimentaria, durante el curso 1988/89.

En el mencionado Consejo constituyente del Departamento de Microbiología del 27 de Mayo de 1986, se eligió como primer director al profesor Alberto Ramos Cormenzana, que lo fue del 27 de mayo de 1986 al 5 de junio de 1990. Desde entonces han sido directores sucesivamente los profesores: Enrique Montoya Gómez (desde 6 de junio de 1990 a 9 de diciembre de 1996), José M^a Arias Peñalver (desde 9 de enero 1997 hasta 2009), Alfonso Ruíz Bravo (2009-2017), siéndolo en la actualidad Fernando Martínez Checa. Han sido secretarios del Departamento los profesores Mercedes Maqueda Abreu, Emilia Quesada Arroquia, María Jiménez Varela, Concepción Calvo Sainz, Ana del Moral García, José Martínez López, Antonia Fernández Vivas y actualmente lo es Juana Pérez Torres.

En el presente, la sección de Microbiología de la Facultad de Ciencias es una de las 4 que conforman el Departamento de Microbiología de la Universidad de Granada, junto con las de las Facultades de Farmacia, Medicina y Odontología. El profesorado de esta sección lo integran una profesora emérita (María Teresa González Muñoz), cinco catedráticos (Eva Valdivia Martínez, Mercedes Maqueda Abreu, Jose Muñoz Dorado, Manuel Martínez Bueno y Juana Pérez Torres), cinco profesores titulares (Inés Martín Sánchez, María Antonia Fernández Vivas, Enrique Iáñez Pareja, Clementina Pozo Llorente, Concepción Jiménez López y Mohamed Larbi Merroun), un contratado doctor (Aurelio Moraleda Muñoz), dos profesores ayudantes (Antonio Martín Platero y Manuel Montalbán López) y dos PAS (Concepción Millán García y Ángela Santaella Ibáñez).

Durante algunos años estuvo adscrita a esta Sección Departamental la profesora María Victoria Martínez Toledo, primero como Prof. Titular y, después, como Catedrática hasta su fallecimiento en 2015.

De entre los numerosos becarios que han realizado su tesis en esta Sección departamental cabe destacar algunos que en la actualidad son cualificados profesores en otras Universidades, como los Catedráticos Antonio Gálvez del Postigo Ruíz y Magdalena Martínez Cañamero, y los

profesores Titulares Nabil Ben Omar y Hikmate Abriouel, todos ellos en la Universidad de Jaén.

El Reglamento de Régimen Interno quedó aprobado en el Consejo de Departamento de 27 de octubre de 1986. Posteriormente se crearon la Comisiones Económica y Docente (11 de diciembre 1986) y la de Investigación (11 de febrero de 1987). El principal hecho que marcó la evolución del Departamento fue la unificación administrativa de las enseñanzas de la Microbiología de la Universidad de Granada, con excepción de la impartida en la titulación de Enfermería. Las sedes de las secciones departamentales del Dpto. de Microbiología están localizadas en la Facultades de Ciencias (Avda. Fuentenueva, s/n), Farmacia (Campus de Cartuja) y Medicina (Parque Tecnológico de la Salud).

Desde su creación, la principal circunstancia que ha marcado la evolución del Departamento ha sido el gran volumen de docencia asignado debido a la presencia de materias del área de Microbiología en numerosas titulaciones. Actualmente este Departamento imparte docencia en los grados de Biología, Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Ambientales, Óptica, Bellas Artes, Farmacia, Nutrición Humana y Dietética, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Medicina, Odontología, así como en la Escuela de Análisis Clínicos y en numerosos másteres.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN ADSCRITOS A LA SECCIÓN DE MICROBIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Grupo de Investigación BIO 103 "MIXOBACTERIAS"

El Grupo de Investigación BIO 103 Mixobacterias desarrolla en la actualidad un amplio programa de investigación, centrado en procesos de Biomineralización por bacterias y en la relación/interacción de bacterias con diversos tipos de metales y radionucleidos. Esta investigación se lleva a cabo en seis líneas fundamentales con un amplio grado de multidisciplinariedad y de internacionalización, como de forma somera se recoge más abajo. El Grupo BIO 103 surgió al crearse los Grupos de Investigación del PAI de la Junta de Andalucía, dentro de una de las líneas de investigación que el profesor Enrique Montoya Gómez estableció a su llegada a la Universidad de Granada en el curso 1970-71, en concreto, la línea sobre Mixobacterias. Entre los diferentes aspectos que se han investigado relativos a este grupo bacteriano, a finales de la década de 1980, se inició por los profesores José María Arias Peñalver y María Teresa González Muñoz el estudio de los procesos de biomineralización por Myxobacterias, lo que constituyó el núcleo de lo que

en la actualidad es este Grupo. Las líneas de investigación en las que hoy se trabaja dentro del mismo son:

- **Carbonatogénesis bacteriana aplicada a la consolidación de materiales pétreos y ornamentales.**

Teniendo en cuenta, de una parte, la pérdida que para el Patrimonio arquitectónico supone el deterioro por la acción del paso del tiempo y de diferentes agentes bióticos y abióticos y, de otra, los problemas que presentan los productos convencionales para consolidación de dicho Patrimonio, la investigación de esta línea se centra en el estudio de las condiciones adecuadas para la activación de la microbiotacarbonatogénica presente en los materiales, fundamentalmente pétreos, que conforman dicho Patrimonio. Esta activación promueve la producción de carbonato cálcico que, conjuntamente con la mineralización de las propias bacterias y del EPS producido por ellas, constituyen un cemento compatible con el sustrato que lo consolida respetando su porosidad e incrementando su hidrofobicidad. En este sentido se ha desarrollado una patente que en la actualidad está licitada por la empresa KBYO BIOLOGICAL, S.L. y en cuya aplicación están interesados diferentes organismos de España, Italia, Portugal y Francia. También se está investigando la aplicación de la carbonatogénesis bacteriana para la consolidación de revocos de yeso y de pigmentos pictóricos en yeserías, frescos y otros tipos de pinturas murales.

La Investigación de esta línea se realiza en colaboración sistemática con el Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Granada.

Hay también destacada colaboración con los Departamentos de Pintura y de Óptica de nuestra Universidad, con el de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Alicante y con el Instituto Superiore per la Conservazione e dil Restauro, de Roma.

Responsable de esta línea es la Profesora María Teresa González Muñoz. Colaboran la profesora Inés Martín Sánchez y la investigadora Fadwa Jroundi. Con anterioridad colaboraron los profesores Jose María Arias Peñalver, Concepción Jiménez López y Antonia Fernández Vivas.

- **Biomíneralización de óxidos de hierro por bacterias reductoras de hierro y por magnetobacterias, así como la producción de nanopartículas biomiméticas mediante el uso de proteínas del magnetosoma de bacterias magnetotácticas.**

En esta línea de trabajo se han producido unas novedosas nanopartículas biomiméticas parecidas a los magnetosomas con nuevas y

únicas propiedades magnéticas y superficiales. Estas nanopartículas, recientemente patentadas, se han funcionalizado, entre otras, con moléculas marcadoras y con otras moléculas con actividad anti-tumoral. Se ha comprobado en experimentos *in vitro* e *in vivo* que estas nanopartículas ternarias reconocen marcadores tumorales y presentan una alta actividad citotóxica selectiva. Además, pueden concentrarse mediante imanes en la zona tumoral y presentan respuesta hipertérmica a un campo magnético alterno. Por lo tanto, constituyen un efectivo y eficiente nanotransportador de moléculas capaz de reconocer células diana de diferentes enfermedades, entre ellas cáncer, que expresen marcadores. Se está estudiando el uso de estas nanopartículas en tratamientos de quimioterapia dirigida, así como para el reconocimiento y separación de moléculas diana en otras aplicaciones biomédicas y ecológicas.

Por otra parte, se está profundizando en el proceso de formación bacteriana de estos minerales para descubrir huellas de esta actividad, que permitan reconocer origen biogénico de magnetitas naturales, terrestres y extraterrestres.

En esta línea hay una amplia colaboración internacional con universidades norteamericanas, israelíes y europeas además de otras colaboraciones con centros de investigación como NASA. Y, en nuestra Universidad, se colabora de forma sistemática con los Departamentos de Química Física, Mineralogía y Petrología, Física Aplicada, Bioquímica, Química Inorgánica y Química Orgánica, así como con grupos del Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada.

La responsable de esta línea es la profesora Concepción Jiménez López. En esta línea también trabaja en la actualidad la profesora M^a Antonia Fernández Vivas.

- **Microbiología de los repositorios de residuos radioactivos.**

Muchos países europeos buscan establecer un sistema seguro de almacenamiento geológico profundo, formado por una combinación de barreras, que proporcione un alto nivel de aislamiento de los desechos radioactivos. Se trata de aislar estos residuos encapsulándolos en contenedores metálicos rodeados por bentonita, como materiales de relleno y sellado, y colocados en una formación geológica estable (p. ej. arcillas, sales o granitos). En España, las bentonitas de Cabo de Gata han sido objeto de estudio como análogo natural de material de relleno y sellado para almacenamientos de este tipo de residuos. Esta línea de investigación, llevada a cabo por el equipo del Dr. Mohamed L. Merroun, está enfocada a estudiar el impacto de los procesos microbianos sobre los residuos almacenados y la viabili-

dad técnica y comportamiento a largo plazo de los componentes del repositorio. Entre los resultados más destacables de esta línea: 1) Optimización, por primera vez, del método de extracción de ADN de las bentonitas y estudios de la alta diversidad microbiana de estas formaciones arcillosas. 2) Se ha demostrado el impacto de los microorganismos naturales de estas bentonitas en la especiación química de elementos químicos relevantes para este tipo de almacenaje tales como el selenio, europio y uranio. En esta línea se emplea una metodología multidisciplinar consistente en una combinación de métodos de ecología microbiana, geoquímica, estudios de toxicidad, espectroscopía (por absorción de rayos X, EXAFS/XANES, espectroscopía de fluorescencia inducida por láser de tiempo resuelto, TRLFS) y métodos microscópicos (microscopio electrónico de transmisión por STEM/HAADF).

Esta línea de investigación está financiada por proyectos tanto del plan nacional, como por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea. Además, cuenta con la colaboración de grupos de investigación internacionales de Finlandia (VTT), UK (University of Manchester), Alemania (HZDR), Canadá (University of Toronto), Suiza (EPFL), etc. En la actualidad colaboran, entre otros, la profesora Inés Martín Sánchez, y la Dra. Fadwa Jroundi (contratada de investigación).

- **Biorremediación de ambientes contaminados con metales pesados.**

El aumento de la población y el desarrollo industrial sin precedentes alcanzados durante el siglo XXI han elevado la presencia de contaminantes inorgánicos (ej. metales pesados) a niveles críticos. Por ello, se hace necesario eliminar estos contaminantes usando tecnologías de biorremediación, basadas en el empleo de microorganismos. Los objetivos generales de esta línea de investigación son:

- 1) Estudiar la diversidad y actividad microbiana de ambientes contaminados por metales pesados
- 2) Búsqueda de microorganismos con potencial en la biorremediación de metales pesados
- 3) Determinación de la especiación química del metal pesado asociado a las células microbianas mediante el uso de técnicas espectroscópicas (EXAFS, TRLFS, etc.)
- 4) Localización celular de los metales pesados acumulados mediante el uso de técnicas microscópicas (STEM/HAADF, HRTEM/EDX, SEM, etc.)
- 5) Cuantificación del porcentaje de metal eliminado utilizando técnicas analíticas (ICP-MS, etc.)

Esta línea de investigación está financiada por la empresa Frances AREVA desde 2011. Su responsable es el profesor Mohamed L. Merroun. En ella trabajan en la actualidad el Dr. Iván Sánchez Castro y la Dra. Fadwa Jroundi (contratados de investigación).

- **Fabricación, caracterización estructural y aplicaciones industriales de nanopartículas biogénicas de metales nobles.**

Los objetivos principales de esta línea de investigación consisten en desarrollar métodos microbiológicos para la producción de nanopartículas (NPs) de metales nobles (Pd, Pt, Ru, Au, etc.) con determinadas propiedades físico-químicas (tamaño, morfología, etc.). Además, las NPs metálicas obtenidas se caracterizan en cuanto a sus aplicaciones industriales en diferentes campos tales como catálisis de reacciones químicas, biorremediación de contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos, almacenamiento de energía, etc. En esta línea de investigación colaboran Grupos de investigación de Gran Bretaña (Birmingham University, Bangor University, etc.), Francia (ESRF), etc. La línea la dirige el profesor Mohamed L. Merroun.

- **Producción de barita por bacterias.**

Línea en la que este grupo espionero, al haber demostrado por primera vez la precipitación de barita por bacterias marinas, habiendo marcado todo un hito en el campo de la Geomicrobiología que supone, además, un cambio de paradigma sobre la precipitación de sulfatos en el registro sedimentario, al ser la acumulación de barita en sedimentos un indicador de alta productividad biológica marina, por estar el bario estrechamente relacionado con los ciclos del carbono y nutrientes. Otra rama de esta línea es la investigación de las bacterias y arqueas presentes en sedimentos marinos profundos y su relación con los cambios climáticos ocurridos a lo largo de los últimos 20.000 años. Este trabajo se realiza en colaboración con investigadores del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (del CSIC) y del Institute of Marine Sciences, University of California-Santa Cruz, USA.

Responsable de esta línea es la Profesora María Teresa González Muñoz y colabora la investigadora Fadwa Jroundi.

Grupo de Investigación BIO 160 "Estudio de sustancias antagonistas producidas por microorganismos"

Este grupo de investigación comenzó a trabajar en el campo de antagonismos bacterianos en 1984, desde entonces y de forma ininterrumpida, ha identificado y caracterizado diferentes tipos de compuestos

antimicrobianos producidos por bacterias, tanto específicos (bacteriocinas, fungicinas y amebicinas), como inespecífico (H_2O_2). Además, desde hace 10 años inició una línea de investigación relacionada con la diversidad de bacterias lácticas presentes en alimentos fermentados. En la actualidad constituye un grupo de investigación coherente y consolidado (Ref. BIO 160 en el Plan Andaluz de Investigación), con especialistas en técnicas moleculares, secuenciación masiva, purificación y caracterización bioquímica de proteínas, y las diversas aplicaciones de antimicrobianos naturales como bioconservantes en alimentos y en otros ámbitos, como es la clínica humana y veterinaria. Las líneas de investigación en curso, definidas por objetivos claros y concretos y con alta productividad científica, abarcan campos del conocimiento muy diversos, aunque interconectados, y por ello con gran capacidad formativa. El equipo ha publicado más de un centenar de artículos, ha recibido más de 4.000 citas con un índice $H > 37$, ha dirigido más de 25 tesis doctorales y ha obtenido financiación para más de 30 proyectos I+D. Tiene además firmados varios proyectos/contratos de transferencia tecnológica con empresas y una patente de investigación. Las líneas de investigación desarrolladas actualmente por este equipo son:

- **Caracterización de sustancias antimicrobianas.** Ha sido la tarea principal de este grupo, donde se han caracterizado numerosos productos antimicrobianos producidos por bacterias. Entre estos cabe mencionar el péptido AS-48, cuyos estudios básicos y aplicados han sido el objeto de numerosos proyectos, contratos de investigación y tesis doctorales. El dominio de las técnicas de ingeniería genética y biología molecular ha permitido determinar su naturaleza cíclica, su estructura, actividad biológica, la obtención de clones recombinantes para investigar las funciones de los genes responsables de su síntesis y secreción, así como la obtención de 11 variantes de AS-48 mediante mutagénesis dirigida. Una de las líneas más exhaustivamente investigadas ha sido el uso de AS-48 como bioconservante en alimentos de diversa naturaleza, lácteos, cárnicos y vegetales, para incrementar la vida media y la seguridad higiénica de los mismos. Así mismo se está investigando el potencial probiótico de una cepa productora de AS-48.

Recientemente se ha iniciado una nueva línea de investigación centrada en las aplicaciones de AS-48 y otros péptidos antimicrobianos de origen bacteriano en el tratamiento de infecciones humanas y de animales. Esta nueva línea, en la que se dispone de una patente, está centrada en el desarrollo de preparaciones farmacológicas activas frente a patógenos responsables de infecciones de la piel, como el

acné, tejidos blandos y otras. Se trata de una prometedora investigación en la cual diferentes empresas farmacéuticas han mostrado su interés para desarrollar estos productos.

- **Biodiversidad de las BAL en alimentos (quesos) y muestras clínicas.** Esta línea de trabajo se ha centrado en el empleo de técnicas moleculares para el estudio de la biodiversidad de bacterias lácticas por técnicas dependientes e independientes de cultivo como la secuenciación masiva y ARISA. Actualmente el grupo dispone de un catálogo de BAL, con más 93 grupos genómicos establecidos según sus características genéticas, tecnológicas, funcionales y potencialmente probióticas. La mayor parte de estos estudios han sido financiados por contratos de colaboración con empresas del sector y varios proyectos de investigación. Se han transferido a distintas empresas del sector lácteo algunas de estas cepas, que han sido utilizadas en la elaboración de prototipos de quesos (CAPRITEC). También se han caracterizado numerosos productos lácteos fermentados mediante secuenciación masiva utilizando la tecnología Miseq de Illumina. Recientemente se han secuenciado 4 genomas de bacterias lácticas.
- **Desarrollo de tratamientos con probióticos y prebióticos como sustitutos de los antibióticos promotores del crecimiento en animales.** El objetivo principal de esta propuesta ha sido investigar el efecto de algunos microorganismos potencialmente probióticos caracterizados previamente en el Departamento de Microbiología, como alternativa al uso de los antibióticos promotores del crecimiento animal. Para ello, se han diseñado fórmulas nutricionales con nuevas propiedades tecnológicas que incorporan una mezcla de microorganismos, solos o en combinación con extractos de Alíáceas. Los resultados han sido muy prometedores, puesto que cambian sustancialmente la microbiota de estos animales y se consigue al mismo tiempo un aumento en su productividad. Estos tratamientos se han realizado en pollos de engorde, gallinas ponedoras y lechones.
- **Biodiversidad microbiana asociada a la glándula uropigial de aves.** Esta línea, desarrollada en colaboración con la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA, CSIC) y el Dpto. de Zoología de la Universidad de Granada, se centra en el estudio de asociaciones simbióticas entre aves y microorganismos, y su relación con procesos evolutivos. Ha permitido el establecimiento y la consolidación de una unidad asociada entre la UGR y el CSIC. Gracias a estas colaboraciones, se ha puesto en marcha un estudio metagenómico sobre estas comunidades microbianas.

Al grupo de investigación BIO160 pertenecen actualmente los siguientes profesores del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias: Dra. Eva Valdivia Martínez (catedrática de Universidad), Dra. Mercedes Maqueda Abreu (catedrática de Universidad), Dr. Manuel Martínez Bueno (catedrático de Universidad), Dr. Antonio M. Martín Platero (profesor ayudante doctor) y Dr. Manuel Montalbán López (profesor ayudante doctor).

Grupo de Investigación BIO318 “Desarrollo Procariótico”

El grupo **Desarrollo Procariótico** (BIO 318) se fundó en el año 2007 y está formado en la actualidad por los profesores José Muñoz Dorado (responsable), Aurelio Moraleda Muñoz, Marina Martínez Cayuela y Juana Pérez Torres. Anteriormente trabajó en el mismo el profesor Antonio Luis Extremera León (ahora jubilado). Además han formado parte a lo largo de estos años 8 becarios de investigación, que han realizado sus tesis doctorales en dicho grupo, y un gran número de estudiantes pre-graduados y post-graduados.

La investigación de este grupo tiene como objeto el estudio de *Mycococcus xanthus*, una bacteria del suelo que se alimenta de forma cooperativa depredando a una gran variedad de microorganismos. Es una bacteria social con un ciclo de desarrollo único en los procariotas. Su comportamiento multicelular incluye diferenciación celular, división del trabajo y complejos sistemas de comunicación intercelular. A lo largo de estos años se han estudiado, mediante técnicas de Biología molecular clásica y estudios genómicos, transcriptómicos y bioinformáticos, diversas rutas de transducción de señales implicadas, tanto en el desarrollo como en la respuesta a agentes medioambientales. El grupo se ha centrado en el estudio de diferentes familias de parálogos tanto de genes reguladores, como de genes estructurales. Como resultado de estas investigaciones se ha elucidado la compleja respuesta al cobre de esta bacteria y se ha descrito una nueva familia de elementos reguladores: los factores sigma de tipo ECF que no dependen de un antisigma (*CorE-like Extra Cytoplasmic function sigma factors*), sino de la presencia o ausencia de metales. En esta línea de la respuesta al cobre se ha construido una colección de vectores, que utilizando promotores inducibles por este metal, son capaces de regular la expresión de otros genes y que están siendo utilizados con mucha aceptación por la comunidad científica de las mixobacterias. Parte de estos estudios se han realizado a través de colaboraciones nacionales e internacionales, con investigadores de la Universidad de Alcalá de Henares, Universidad de

Murcia, Universidad de Georgia (EEUU) y el Max Planck Institute for Terrestrial Microbiology (Alemania).

La dimensión internacional de este grupo también se pone de manifiesto con la participación en los consorcios internacionales de secuenciación de los genomas de *M. xanthus* y de *Sorangium cellulosum*, que fueron coordinados por The Institute for Genomic Research (TIGR) y la Universidad de Saarland (Alemania), respectivamente. En el momento de su publicación, el genoma de *S. cellulosum* fue el genoma bacteriano más grande secuenciado, siendo su tamaño mayor que el de muchos eucariotas. En estos análisis este grupo descubrió la gran expansión que habían sufrido estos genomas en el número de parálogos de la familia de serina/treonina proteínas kinasa (STPKs), proteínas reguladoras que en esos momentos eran consideradas casi exclusivas de eucariotas. También se analizaron los quinomas, esto es, el conjunto de STPKs en los genomas, de todas las bacterias descritas en ese momento y se pudo demostrar que bacterias con comportamiento multicelular presentan quinomas grandes. Este último estudio fue merecedor en año 2011 del premio “UNIVERSIDAD DE GRANADA” a trabajos de Investigación de Excelencia. En esta misma línea genómica, este grupo ha sido uno de los participantes del proyecto Consolider-Ingenio 2010, denominado *Microgen* (MicrobialGenomics) y desarrollado por 10 grupos de investigación de toda España: Universidad de Granada, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología CSIC (IRNAS-CSIC), Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA), Universidad de Valencia, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad del País Vasco, Universitat de les Illes Balears, Estación Experimental del Zaidín (CSIC) y Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP) de Valencia. En el marco de este proyecto se han llevado a cabo estudios sobre diferentes familias de genes parálogos y se han realizado estudios transcriptómicos durante el ciclo de desarrollo de *M. xanthus*.

Por otro lado, desde hace algunos años la investigación se ha centrado en el estudio de las estrategias depredadoras de *M. xanthus* sobre diferentes bacterias de suelo. Estas investigaciones están encaminadas a aclarar los mecanismos de ataque de la bacteria depredadora y los de defensa de la presa. Para ello se está determinando y analizando el transcriptoma de la bacteria depredadora (predatosoma) y el de la presa (defensoma). En los últimos años las bacterias depredadoras están atrayendo mucho interés por su posible utilización en diferentes campos, tanto como agentes terapéuticos directos, como en aplicaciones alternativas de control biológico. El desarrollo de múltiples resistencias a antibióticos en algunos patógenos ha movido a los investigadores a buscar nuevas alternativas para tratar las infecciones. Una de las alternativas propuestas es el uso de estas bacterias

depredadoras como “antibióticos vivos”. Esta terapia antibacteriana se ha aplicado con éxito en animales de experimentación para el tratamiento de diferentes infecciones. Asimismo, los experimentos de biocontrol en agricultura, ganadería, piscifactorías, tratamientos de aguas, industria alimentaria, etc., son bastante prometedores. En todas estas potenciales aplicaciones, junto a los mecanismos de ataque del depredador, hay que valorar y conocer los mecanismos de defensa y adaptación de la presa. En este sentido, este grupo de investigación publicó el primer trabajo sobre mecanismos defensivos de una bacteria presa inducidos en respuesta al ataque de una bacteria depredadora. En este tema se ha colaborado y se sigue colaborando con la Universidad de Salamanca, con la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) y las Universidades de Georgia y Wayne State University (EEUU).

La investigación realizada en las distintas líneas ha sido posible gracias a la financiación obtenida a través de 12 proyectos de investigación del MEC y Junta de Andalucía, así como el proyecto Consolider-Ingenio, mencionado anteriormente. Asimismo, cabe destacar que el grupo ha pertenecido y pertenece a varias redes temáticas nacionales e internacionales.

Este grupo de investigación también ha mostrado su capacidad organizativa a través de la organización de un congreso y un *workshop* internacionales, así como un congreso nacional y varias reuniones científicas nacionales.

La actividad investigadora del grupo se ha desarrollado acompañada de una vertiente formativa. En este sentido, se han realizado 8 tesis doctorales, así como un elevado número de trabajos formativos de investigación en sus distintas modalidades (DEA, TIT y, más recientemente, TFM y TFG).

Grupo de investigación RNM-270: Microbiología ambiental

El Grupo denominado **Microbiología Ambiental** está formado por investigadores pertenecientes al Departamento de Microbiología y al Departamento de Ingeniería Civil de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. El grupo, dirigido por el Dr. Jesús González López, ha tenido un importante crecimiento en los últimos años y actualmente está compuesto por 33 investigadores de los cuales 21 son doctores. Actualmente, la Dra. Clementina Pozo Llorente, adscrita al Departamento de Microbiología, en la sección departamental de la Facultad de Ciencias, es miembro de dicho grupo.

Se trata pues de un grupo multidisciplinar cuyo nexo común es el agua dentro de su ciclo de uso, abarcando tanto los aspectos microbiológicos, como aquellos aspectos relativos a su gestión y tratamiento. El objetivo

fundamental es investigar en las mejoras medioambientales, minimizando los impactos negativos. El grupo inició sus trabajos dentro del campo de la fijación biológica de nitrógeno, así como en la caracterización microbiológica de sistemas naturales. Desde el año 1997 se ha centrado fundamentalmente en el agua como recurso, bajo el marco de numerosos proyectos (nacionales e internacionales) con financiación pública y privada, especialmente en el área del tratamiento biológico de aguas contaminadas con diversas sustancias. Entre las tecnologías donde más se ha investigado, destacan la de biofiltros sumergidos, reactores de membrana sumergida y sistemas autotróficos de eliminación de nitrógeno, tecnologías empleadas, por ejemplo, en el tratamiento de aguas subterráneas contaminadas con nitrato, metales pesados, u oxigenantes de gasolinas (entre otros), en la depuración de aguas residuales urbanas con altos contenidos en nitrógeno o salinidad, o en la depuración de aguas residuales industriales y agrícolas con altos contenidos en nitrógeno o fenol, siendo un grupo pionero en España, con transferencia tecnológica a otros países europeos e hispano-americanos. Uno de los principales campos de actuación en esta área es el estudio de la relación entre estructura y función de las comunidades microbianas presentes en estos sistemas, con objeto de diagnosticar y corregir problemas de funcionamiento a escala real. Para ello se emplean herramientas metagenómicas como PCR-TGGE, RT-PCR-TGGE, FISH, PCR en tiempo real y secuenciación masiva en paralelo, que permiten monitorizar la estructura, dinámica y organización funcional de las comunidades microbianas (hongos, bacterias y arqueas).

Los trabajos desarrollados en este grupo de investigación en el área de la biorremediación de aguas y suelos contaminados con distintas sustancias contaminantes han tenido gran relevancia, siendo un ejemplo de ello su aplicación en el desastre medioambiental provocado por el hundimiento del petrolero *Prestige*, habiendo sido este grupo responsable de la eliminación biológica de los restos de hidrocarburos existentes en el pecio. Dentro de esta área, también cabe destacar los estudios dirigidos fundamentalmente al aislamiento y caracterización de microorganismos (hongos y bacterias) degradadores/transformadores de distintas sustancias (sustancias farmacéuticas, plaguicidas, hidrocarburos del petróleo y gasolinas), con especial interés en microorganismos productores de sustancias biosurfactantes y bioemulgentes. Se realizan en la actualidad estudios sobre biotratabilidad a escala de laboratorio, microcosmos edáficos y plantas piloto. Esta línea de investigación ha permitido, por ejemplo, diseñar técnicas de bioestimulación y bioaumento aplicadas en procesos de *landfarming* y compostaje para la restauración de suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo, o también el tratamiento de efluentes agrícolas mediante el uso de fotobiorreactores que permite

explotar la asociación simbiótica establecida entre microalgas y bacterias, para obtener una exitosa purificación de los efluentes y un reciclado del 90% del agua depurada.

La eliminación de sustancias orgánicas llevada a cabo por los microorganismos adquiere una mayor dificultad cuando la disponibilidad de agua es reducida y en este sentido, este Grupo de Investigación ha logrado poner a punto un efectivo método para el aislamiento de microorganismos tolerantes a la falta de agua (anhidrobiontes), basado en el uso de disolventes orgánicos. El método de extracción y la composición de las mezclas xeroprotectoras constituyen la base de 9 patentes, gracias a las cuales queda protegido también el uso de estos microorganismos anhidrobiontes para la protección de cultivos contra la sequía.

Paralelamente a las investigaciones anteriormente remarcadas, el grupo trabaja en otras líneas de investigación relacionadas con el estudio de las poblaciones microbianas desarrolladas en ecosistemas naturales (acuáticos y terrestres), así como en la optimización de los procesos para la obtención de sustancias microbianas con interés en la industria a partir de diversos residuos agrícolas: caso de bioplásticos.

La labor investigadora realizada por los miembros del grupo de investigación ha estado siempre ligada a la formación de nuevos investigadores, mediante la participación directa en programas de doctorado. La actividad formadora ligada a la labor investigadora se hace efectiva mediante la realización de Trabajos Fin de Máster y evidentemente Tesis Doctorales. Muchos de los miembros del grupo de investigación imparten docencia en los Másteres Oficiales de la UGR: “Investigación y Avances en Microbiología”, “Máster en Biotecnología” y “Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua”, participando tanto en la docencia teórico-práctica, como en la fase de investigación tutelada, mediante la cual los futuros doctorandos se incorporan al grupo de investigación. Los diferentes proyectos realizados por el grupo han incluido siempre investigadores en formación, contando en los últimos cinco años con un total de diez doctores formados. En la actualidad, el grupo cuenta con seis doctorandos, cuatro de ellos con la Tesis Doctoral en su fase final. Durante esta última década se ha contado con cuatro contratos de reincorporación, tres dentro del Programa Ramón y Cajal, y uno del Programa Juan de la Cierva del MEC.



Figura 1. Miembros de la Sección Departamental de Microbiología de la Facultad de Ciencias a finales de la década de 1970. De izquierda a derecha. José María Arias Peñalver, Antonio Luis Extremera León, Carmen Rodríguez Franco, José María Ortega Ruiz, Enrique Montoya Gómez, María Teresa González Muñoz, Nani Cañadas, Eva Valdivia Martínez, Víctor Costa Boronat, Mercedes Maqueda Abreu, Luisa Cardenete, José Martínez López, Manuel Vedia.



Figura 2. Miembros del Grupo de investigación de Myxobacterias hacia finales de la década de 1990. De izquierda a derecha: José María Arias Peñalver (director del grupo), María Teresa González Muñoz, Antonia Fernández Vivas, Belén Fernández Luque, Kaoutar Ben Chekroun, Antonio Luis Extremera León, Magdalena Martínez Cañamero, José Muñoz Dorado, Nabil Ben Omar. Delante: Cristina Ortiz Codornú y Mohamed Larbi Merroun.



Figura 3. (A) Miembros de la Sección Departamental de Microbiología de la Facultad de Ciencias en 2017. De izquierda a derecha y de arriba abajo. José Muñoz Dorado, Manuel Martínez Bueno, Aurelio Moraleda Muñoz, Antonia Fernández Vivas, Inés Martín Sánchez, Juana Pérez Torres, Concepción Jiménez López, Mercedes Maqueda Abreu, Antonio Manuel Martín Platero, Eva Valdivia Martínez y Clementina Pozo Llorente.



Figura 3. (B) Miembros de la Sección Departamental de Microbiología de la Facultad de Ciencias en 2017. De izquierda a derecha y de arriba abajo. Mohamed Larbi Merroun, Enrique Iañez Pareja, María Teresa González Muñoz y Manuel Montalbán López.

Departamento de Parasitología

CARMEN MASCARÓ LAZCANO

LAS RAÍCES DEL DEPARTAMENTO de Parasitología de esta Universidad se establecieron tiempo ha en Granada, pues existía una base notable de investigadores y profesores en esta materia en el Instituto López-Neyra de Parasitología del CSIC, fundado en 1942 como reconocimiento a las investigaciones del ilustre parasitólogo D. Carlos Rodríguez-López Neyra de Gorgot, primer catedrático de Parasitología de la Facultad de Farmacia. Su labor como director del Instituto fue continuada por D. Diego Guevara Pozo, catedrático también de Parasitología (1956).

El mutualismo Universidad-CSIC, que funcionó muy bien bajo la dirección del Prof. Guevara, pasó de ser una asociación homoespecífica positiva a ser considerado como una heteroespecífica negativa (es decir parasitismo), conduciendo a la separación de los docentes e investigadores de la Cátedra de los del Instituto. Las puertas, objetos inertes de madera carentes de voluntad, fueron en parte responsables de esta disociación pues comunicaban las tres plantas del Instituto con las de la Facultad, siendo utilizadas como atajo por profesores, estudiantes, representantes y visitantes varios, lo que creaba un flujo casi continuo de personas por los pasillos del Instituto que, obviamente, comenzó a resultar bastante molesto pues se hacía imposible controlar el acceso al Centro.

Los pertenecientes a la llamada “cátedra” tuvimos por ello que emigrar de aquel amplio ecosistema, donde no sólo habíamos disfrutado de amplísimos espacios, sino también de la convivencia con personas entrañables de gran valía. Obvio es que ello no mermó para nada nuestro aprecio y reconocimiento a lo que significó el Instituto para nuestra formación. La nueva política de puertas cerradas nos limitó al pequeño laboratorio de Parasitología de la Facultad de Farmacia. No se le había otorgado más espacio al construir el edificio pues contaba con el del contiguo Instituto donde se llevaba a cabo la labor investigadora. Como los techos eran

muy altos (y continúan siéndolo pues, pese a la alarma de inminente hundimiento, el magnífico y céntrico edificio alberga hoy a la Facultad de Ciencias Políticas) la “cátedra” se dividió en alto y bajo, comunicados ambos por una estrecha escalera, y allí nos instalamos como pudimos en pequeños habitáculos separados por mamparas. Muchos años después, ya en la Facultad de Ciencias, cuando nos visitaba D. Miguel Monteoliva, gran investigador, inteligente e ingenioso al límite, nos reíamos con él recordando aquella égira.

D. José González Castro, médico, fue el siguiente catedrático de Parasitología (1979). Tanto D. Diego como D. José fueron muy buenos maestros, parasitólogos con muchos conocimientos, y muy entregados a su profesión. De ellos aprendimos lo que no está en los libros, lo que sólo se aprende con la experiencia. Hay que añadir aquí que algunos investigadores del Instituto pasaron a ser catedráticos de Universidad, tal fue el caso de Diego Guevara Benítez que obtuvo la cátedra de Parasitología en Sevilla, Ramón López Román la de La Laguna y Juan Varo Alcalá la de Botánica de esta Universidad.

En la Facultad de Ciencias la Parasitología se impartió ya a la primera promoción de Biología (1967-1972), e ininterrumpidamente desde entonces con diversas asignaturas optativas y de libre configuración. Pese al paso de los años, y a numerosas iniciativas, no se consiguió un local en la Facultad de Ciencias hasta 1989 en que la situación se agravó, pues el traslado de la Facultad de Farmacia al campus de Cartuja dificultaba las enseñanzas teóricas y prácticas de los alumnos de Biológicas. Siendo Rector D. Pascual Rivas Carrera y Decano D. José Chacón Montero, se adjudicaron a Parasitología unos locales situados en el sótano de Biología. Su destino previo había sido la experimentación con perros; el mal olor tardó años en esfumarse, se mezcló con el de nuestros roedores, creando un aroma especial al que se acomodó nuestro olfato, pero no así el de los alumnos y visitantes. Se decía en la Facultad que bastaba seguir el “aroma” pasillo adelante (como lo haría un buen sabueso) para acceder a Parasitología sin un margen a la duda. Llamativas y olorosas eran también las inundaciones periódicas debidas a la contigüidad con los acuarios de experimentación con truchas. Allí no era posible trabajar en condiciones axénicas, por lo que fue necesario un gran esfuerzo imaginativo del personal para continuar con la investigación.

Afortunadamente, gracias al inolvidable apoyo del Rector y del Decano de la Facultad antes nombrados, aquellos locales se acondicionaron (pintura, suelos, puertas, cañerías, etc.), y aunque seguían siendo muy oscuros, tenían ya condiciones para el trabajo de laboratorio.

Hay que reconocer, sin embargo, que aquellos años en el sótano fueron buenos, la convivencia forzada en espacios reducidos, lleva en

ocasiones a una gran productividad unida a un agradable ambiente de trabajo. Adversidad y cohesión van de la mano, y nuestra juventud era además un valor añadido. Si el enfoque de este texto no fuera académico sino literario, el relato de nuestra vida en el sótano daría para una buena serie de televisión, sin necesidad de añadir personajes ni fantasía alguna al guión. Sería una diégesis bastante divertida, pues si algo fue amargo en su momento, la resiliencia lo endulzó con los años. Pena que la que suscribe no se sienta libre para narrar aquí las anécdotas y sucedidos que acontecieron en nuestra vida departamental, mientras los parásitos se multiplicaban (desgraciados o felices) en sus frascos de cultivo.

Cuando se abordó la remodelación del edificio Mecenas siendo decano D. Enrique Hita Villaverde, se destinó un espacio en su planta baja a Parasitología. ¡Ventanas, luz natural, aire, mobiliario nuevo de laboratorio, despachos...! Nuestra nueva situación (octubre del 2005) nos parecía tan fantástica como increíble después de una vida de soricomorfos, alejados de la luz solar, y desconocedores en nuestra cueva del tiempo que hacía (o no hacía) en el mundo exterior.

Desde 1989 en que nos instalamos en la Facultad de Ciencias hasta el año en curso han pasado muchos años, y también muchas personas y muy diversas por este Departamento. Hemos tenido varias pérdidas, sufrimos especialmente por ser muy a destiempo la de Amelia Monestier Morales, todos nuestros recuerdos de ella son felices pues era encantadora. Se fueron también para siempre Blanca Duménigo Ripoll (del IPK de La Habana), Mario Barrera-Pérez (Universidad Autónoma de Yucatán) y Patricia Neira (Universidad de Valparaíso).

Razonar aquí que la Parasitología es importante en Biología parece absurdo pues es bastante obvio, y similar sucede con su correlación estrecha con otras materias, no sólo biológicas, sino de todo tipo. El comportamiento y la cultura influyen la transmisión de las enfermedades parasitarias, éstas no están aisladas de las restantes afecciones transmisibles, y las metodologías de investigación son similares a las empleadas en materias afines.

La importancia de los parásitos de animales y plantas en el mundo actual es tan incuestionable como lo es su influencia en la evolución de los llamados seres de vida libre. La ubicuidad de los parásitos es indicativa del éxito de su modo de vida, superan a los seres libres cualitativa y cuantitativamente. Una diferencia clave es que el hábitat de un parásito, su hospedador, es capaz de responder adaptativamente a su presencia. Situación única que no se da en los ambientes “insensibles” donde vivimos las especies libres. De ahí que la Parasitología no se limite al estudio de los parásitos sino al de la interacción entre ellos y sus huéspedes, es decir al fenómeno ecológico del parasitismo donde se establece una inter-

dependencia a todos los niveles. Descubrimientos muy recientes indican que el cambio de hospedador es un factor relevante en la diversificación de los organismos simbioses, esto abre una nueva y fascinante visión frente al proceso coevolutivo.

En esta base, estudio del parasitismo, se han centrado nuestras líneas de investigación en estos años en la Facultad de Ciencias, abordando tripanosomiasis, leishmaniasis, criptosporidiasis, amebiasis exógenas, hidatidosis, cisticercosis y otras afecciones parasitarias. Investigaciones focalizadas a nivel bioquímico, molecular, inmunológico, farmacológico, epidemiológico, etc. Nuestras publicaciones más recientes se pueden encontrar en Researchgate o en cualquier base de datos, no vamos abundar en ellas, sí puede decirse que la mayoría de los trabajos se han hecho en colaboración con otros grupos de investigación nacionales y extranjeros.

En 1992 se firmó un acuerdo entre UNESCO y la Universidad de Granada dentro del programa UNITWIN, de él nació la Cátedra UNESCO de Medicina Tropical y Parasitología. Ésta comenzó su andadura en 1995 con la impartición de cursos de especialización de postgrado. Se estableció un sistema de becas para los alumnos de países empobrecidos que cubrían tanto los costes de matrícula, como viaje y estancia en Granada. Ello fue posible gracias a D. Federico Mayor Zaragoza, Director General de UNESCO en aquellos años, D. Francisco González Lodeiro, Vicerrector de Investigación y Relaciones Internacionales de nuestra Universidad, y a la colaboración de Janssen Pharmaceutica y Laboratorios Glaxo. Estos cursos fueron impartidos por los mejores especialistas en cada materia a nivel mundial, sólo se cubrían sus gastos de desplazamiento y estancia, al ser una iniciativa totalmente altruista. Estas especiales circunstancias favorecieron la asistencia de un alumnado de diferentes países (Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, España, Guinea, Líbano, Marruecos, Méjico, Mozambique, Nigeria, Palestina, Perú, Portugal, Venezuela...). La convivencia en Granada de docentes y discentes condujo al establecimiento de relaciones de trabajo y afectivas estables entre personas que no hubieran coincidido de otro modo, creándose así una red fructífera de colaboración en investigaciones conjuntas, oportunidades laborales, avances en diagnósticos y tratamientos, metodologías, cursos en otras Universidades, etc. Nuestro agradecimiento a aquellos, ya citados y que hicieron posible este sueño debe figurar aquí, pues cambió la vida de muchas personas que nunca hubieran tenido la oportunidad de costearse un curso de este nivel. Agradecimiento extensivo a los científicos que vinieron a Granada sin ser remunerados, para mejorar la educación superior de los estudiantes en Medicina Tropical y Parasitología, acorde con los objetivos de UNESCO.

Muchos de estos alumnos hicieron después aquí sus Tesis Doctorales, la mayoría retornó después a sus países de origen, otros consiguieron plazas

en otras Universidades o instituciones en España. Puede afirmarse que nuestra colaboración con otros países europeos, americanos y africanos se fortaleció por los contactos establecidos en estos cursos.

Actualmente nos ocupa la docencia de Parasitología (4º curso) del Grado en Biología, Parasitología Clínica (4º curso) y Parasitología Bioquímica y Molecular (2º curso) del Grado en Bioquímica, Biología (1º curso) del Grado en Óptica y Optometría, y se participa en la docencia de: Operaciones de laboratorio biotecnológico (1º curso), Biotecnología parasitaria (4º curso), Cultivo de células y organismos (3º curso) y Vacunas y adyuvantes (4º curso) en el Grado en Biotecnología. Hemos colaborado, y seguimos haciéndolo en muchos cursos de especialización en esta y otras Universidades españolas y extranjeras, cursos de verano, de capacitación, innovación docente, etc. Nunca hemos estado ociosos, siempre dispuestos a participar en lo que se nos requería. Miembros del Departamento imparten docencia en varios maestrados, tanto de esta, como de otras Universidades.

La plantilla actual incluye a Carmen Mascaró Lazcano, Antonio Osuna Carrillo de Albornoz, Manuel Sánchez Moreno, María José Rosales Lombardo, Clotilde Marín Sánchez, Luis Miguel de Pablos Torrox y Rubén Martín Escolano. Contamos con el apoyo en las tareas de laboratorio y en la administración de Encarnación Guerrero López y Carlos Sabonet Delgado.



La diáspora de doctores a otras universidades extranjeras nos ha afectado notablemente en los últimos años. Nos preguntamos si estos y otros miles de investigadores expatriados tendrán algún día la oportunidad de dejar de serlo. Una encuesta reciente de Europa Press ha desvelado que más del 73% de los científicos españoles en el extranjero regresarían si tuvieran oportunidades laborales en nuestro país. La endogamia y el nepotismo,

salvo honrosas excepciones, pueden dañar a las instituciones, pero tampoco es política acertada invertir en la formación de buenos profesionales para regalárselos a otros países. Sin ciencia no hay progreso ni futuro.

Si de algo estamos muy orgullosos es de nuestros alumnos, demasiados en tantos años como para incluirlos en este texto, pero sí vamos a citar a aquellos compañeros de trabajo que estuvieron años con nosotros, haciendo sus Tesis o investigaciones postdoctorales. No olvidamos a nuestros amigos de la Facultad de Farmacia, pero en la historia también participan los edificios, son los decorados de fondo donde actuamos, formando parte por ello de nuestra consciencia.

¿Cuántas personas han pasado por este Departamento desde su presencia física en esta Facultad? Reseñaremos a aquellos que han seguido el camino de la investigación y/o la docencia, a los que siguieron otras rutas, como algunas felices madres de familia, y a aquellos cuyo destino actual desconocemos. Ellos, los compañeros y amigos que trabajaron aquí, han tenido más índice de impacto que nuestras publicaciones, están todos en el primer cuartil, han hecho Universidad, y ocupan un lugar en nuestra trayectoria vital para nada comparable con el de los llamados “papers”, término éste que se torna baladí una vez traducido literalmente al castellano.

La complejidad representada por la ordenación de personas suele resolverse recurriendo al orden alfabético, es un recurso útil que cierra puertas a la polémica al ser absolutamente objetivo. El terrible, e insalvable inconveniente, es que ha de hacerse usando los apellidos cuando generalmente nos referimos a nuestros amigos por sus nombres propios: Aguilera Venegas, Benjamín (Universidad de Chile, Santiago de Chile). Alvarado Sánchez, Carla F. (Universidad de San Carlos de Guatemala). Amleh/Hasan, Shefa M.T. (Assistant professor Biology Department Hebron University, Palestinian Territory, Occupied). Arnedo Garrigós, Teresa (Junta de Andalucía, Almería). Azzouz-Maache, Samira (Department of Parasitology and Medical Micology), Claude, Bernad (University, Lyon, France). Batista Díaz, Nínive (Instituto de Biomedicina de Sevilla, IBI/CSIC). Boutaleb Charki, Samira. Dos Santos Souto, Fátima (Universidade do Estado da Bahia, Brasil). Castanys Cuello, Francisco (Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra). Castillo Calvente, Juan José. Cifuentes Melchor, Javier (ME de transmisión de alta resolución, CIC, Ugr). Cordova Paz Soldán, Ofelia (Docente Auxiliar de la Universidad Nacional de Trujillo y de la Universidad Antenor Orrego de Trujillo). Cruz Bustos, Teresa (Department of Cellular Biology, University of Georgia, USA) Díaz Lozano, Isabel María (Karolinska Institutet. Center for Infectious Medicine, Solna, Suecia). Díaz Rivadeneira, Juan. Doña Leyva, Antonio (Responsable Técnico Área de Microbiología en Emasagra). El

Fatni, Hoummad, (Analista clínico ya jubilado). El Fatni, Chadia. Entrala Torres, Emilio (Metarom Iberia S.A.). Escobedo Ortegón, Francisco Javier (Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi, Universidad autónoma de Yucatán). Fernández Becerra, Carmen (Assistant Research Professor. Malaria, ISGlobal, Barcelona). Fernández Cabrera, Mariana Fátima (Departamento de Radiología y Medicina Física, Ugr). Fernández Mateo, Héctor, (Farmacéutico residente, U.K.). Fernández Ramos, Carolina (feliz madre y esposa en Madrid). Franco, Fernando (Universidad de Chile). Gamarro Conde, Francisco (Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra). García Ramón, Diana C. (Universidad Internacional de Ecuador, Facultad de Medicina, Quito). González González, Gloria (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios para la Salud, Panamá). Hitos Prados, Ana (Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa, CABIMER, Sevilla). Hortas Nieto, María Luisa (Responsable de Unidad del AIG Laboratorios Clínicos de la Agencia Sanitaria Costa del Sol). Janssen, Dirk (Investigador titular IFAPA, Protección Vegetal Sostenible). Jercic, María Isabel (Jefa de la Sección de Parasitología, Instituto de Salud Pública de Chile). Khalifa, Latifa (feliz madre y esposa en Madrid). Lazuén Alcón, Jaime (Citometría de flujo, CIC, Ugr). Longoni, Silvia Estefanía (Charles University, Praga). López Céspedes, Ángeles (hostelería). López González, Catalina (Universidad de Querétaro, México). López Martín, Antonio (USTEA, Ugr). Luque Martínez, Francisco (Área de Gestión sanitaria, SAS). Maache, Mimoun (Lyon, France). Magán Palomares, Rosa M^a (Embrióloga, Clínica ALUZ, Granada). Martínez Bravo, Florentina (Farmacia en Huércal-Overa). Martos Hidalgo, Mónica (Asistente de mejora genética de semillas). Mesa Valle, Concepción (profesora Titular de Parasitología, Universidad de Almería). Miralles Salvador, Dulce María. Molina Molina, José Manuel (Técnico especialista de estructuras comunes de apoyo a la investigación de la Junta de Andalucía). Noormahomed, Emilia Virginia (Catedrática de Parasitología, Universidad Eduardo Mondlane, Maputo, Mozambique). Olmo Arévalo, Francisco (London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londres). Paucar Bernabé, Rocío Valeria (Universidad de Navarra). Parra Peláez, Jennifer (Personal de Apoyo Técnico a la Investigación, Facultad de Medicina, Granada). Pérez Cordón, Gregorio (Clinical Research Scientist in Cryptosporidium Reference Unit, NHS Wales, UK). Quesada Pérez, José Miguel (CSIC). Ramírez Macías, Inmaculada (Department of Cell Biology, University of Alberta, Canadá). Rivera López, Jorge Emilio. Rmiqui Ahlam (Farmacéutica, Rabat, Marruecos). Rodríguez Cabezas, Nieves (Cultivo de tejidos y banco celular, CIC, Ugr). Rodríguez González, Isabel. Rodríguez Santiago, Juan Ignacio (Técnico responsable del área de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Linares, Jaén). Rodríguez, Raquel (Universidad de Coimbra).

Ruiz García, José. Ruiz Pérez, Luis Miguel (Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra). Váldez, Fanny Concha (Instituto Hidalgo Noguchi, Universidad Autónoma de Yucatán). Sbihi, Younes (Parasitologie, National Center for Energy Sciences and Nuclear Techniques, Rabat). Sánchez López, Ángela (Universidad de Navarra). Seco Hidalgo, Víctor (Universidad Internacional de Ecuador, Biología Molecular, Facultad de Medicina). Solano Parada, Jennifer (Bio-iliberis, Granada). Ulloa Flores, María Teresa (Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad de Chile). Vargas Vasquez, Franklin (Profesor Principal D.E., Universidad Nacional de Trujillo). Villagrán Herrera, M^a Elena (Universidad de Querétaro, Méjico). Zamora Ledesma, Salvador (Universidad de Querétaro, Méjico). Zulanta y Alfaro, Inés Adriana (Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad de Chile).

Es una relación larga, y hay omisiones sin lugar a dudas, al leer sus nombres volvemos a ver los rostros de estas personas, recordamos anécdotas, festejos, éxitos o fracasos en la experimentación, y sentimos, ¿cómo no?, algo de saudade, nostalgia de otros tiempos, quedándonos la utópica (por irrealizable) ilusión de una foto conjunta con todos ellos que pudiera iluminar este texto.

El Departamento de Zoología de la Universidad de Granada: 50 años de historia

FELIPE PASCUAL TORRES

LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA de la Zoología es antigua, pero para situarnos en el marco de la Facultad de Ciencias de Granada hemos de partir del 9 de septiembre de 1857, fecha en la que se publica la Ley de Instrucción Pública (también conocida como Ley Moyano por ser el ministro don Claudio Moyano y Samaniego su promotor), ley que ordena todo el sistema educativo de la época en todos sus aspectos (niveles de enseñanza, centros, materias, profesorado, organización...) y que, referida al nivel superior, establece, aparte de las escuelas, seis facultades: Filosofía y Letras, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (estas dos por segregación de las antiguas facultades de Filosofía), Farmacia, Medicina, Derecho y Teología, estando la Zoología entre las materias a impartir en las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Farmacia y Medicina.

LOS ALBORES DEL DEPARTAMENTO

La enseñanza de la Zoología en la Universidad de Granada viene de antiguo, y en el plan de estudios de la licenciatura en Ciencias Geológicas (implantada en 1958) se impartían las materias Zoología en la especialidad Paleontología y Estratigrafía, y Zoología Invertebrados y Zoología Vertebrados en la Ramificación para el Profesorado de Ciencias Naturales de Enseñanza Media. Sin embargo, no podemos fijar el inicio de lo que será el futuro Departamento de Zoología hasta que, con la creación en 1967 de la Sección de Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias para impartir el correspondiente título de licenciado, se establece un plan de estudios que en su segundo y tercer curso contempla las asignaturas Zoología I (que trata de los invertebrados) y Zoología II (dedicada a los vertebrados), encargando al profesor Ismael Camacho Muñoz en el curso

1968-1969 (segundo año de la implantación de los estudios de biología) la impartición de la asignatura Zoología I. En el curso 1969-1970 (tercer año de la implantación de los estudios de biología) se encarga la impartición de la Zoología I al profesor José María González Donoso, procedente del departamento de Paleontología, y la Zoología II al profesor Camacho Muñoz quien ya quedará vinculado a la docencia de esta asignatura y al departamento de zoología hasta su jubilación. Colaboran también en la impartición de las clases prácticas los profesores Paulino Plata Negrache y Saturio Ramírez del Pozo.

Así, con las dos asignaturas obligatorias de Zoología implantadas e impartándose, podemos considerar el curso 1969-1970 como el verdadero inicio del Departamento de Zoología; además, hay ya documentos de la Facultad de Ciencias que indican “Departamento de Zoología”, e incluso en uno de ellos, fechado el 18 de abril de 1970, se indica que hay una Cátedra y un Ayudante de Ministerio. Suponemos que la referida cátedra es la de Zoología (Invertebrados) ya dotada en el año anterior y que fue convocada a oposición (Boletín Oficial del Estado de 16 de abril de 1969) como “*Zoología (Invertebrados no Artrópodos) para desempeñar en Granada la de Zoología (Invertebrados)*”. En virtud de esta oposición, el 22 de abril de 1970 (Boletín Oficial del Estado de 6 de mayo) es nombrado el profesor Fernando Jiménez Millán, quien toma posesión de ella el 2 de mayo.

En los dos cursos siguientes (1970-71 y 1971-72) se completa la implantación de la licenciatura en Ciencias Biológicas, pero el departamento tiene aún muy poco personal, únicamente el profesor Jiménez Millán como catedrático y cabeza del mismo, el profesor Camacho Muñoz, y dos nuevos profesores ayudantes: José Hernández Otero y Rosa María Martínez Silvestre, esta última para impartir las clases prácticas de la asignatura Ecología de 5º curso. Sin embargo el curso 1972-73, ya egresada la primera promoción de licenciados en Ciencias Biológicas, se incorporan al departamento, bien con la categoría de Encargado de curso, bien como Colaborador de cátedra, bien como Ayudante de clases prácticas, los profesores María del Rosario Alonso Alonso, José Antonio Álvarez Calvo, Francisco Castanys Cuello, Domingo Jiménez Guirado, Emilio Jesús López Caballero y Antonio Ruiz Bustos, quienes además de sus funciones docentes comienzan su trabajo de tesis doctoral. Además, a los profesores Camacho Muñoz y Hernández Otero se les contrata como Adjuntos. También se adscriben como personal de administración y servicios a Concepción Díaz Chaves en la secretaría y Carlos Jiménez Hinojosa como oficial de laboratorio.

En estos cursos iniciales tanto los laboratorios, como los despachos y demás dependencias de los departamentos de Biología estaban ubicados en el vetusto edificio de la calle Duquesa, compartiendo espacio con

la Facultad de Derecho (a veces con disputas más o menos enconadas por alguna de las aulas, como la entonces famosa “Gibraltar”) y con el Rectorado. Por ello las instalaciones del departamento eran antiguas, pequeñas e incómodas; a veces, como decía el profesor Fernando Jiménez Millán, incluso se utilizaron sótanos para la impartición de prácticas. Sin embargo, en el verano de 1973 se realiza el traslado a la primera planta del recién terminado pabellón de Biología en el nuevo edificio de la Facultad de Ciencias, situado en lo que será el futuro Campus de Fuentenueva. En este año, aprovechando la disponibilidad de espacio, se hicieron las gestiones oportunas para rescatar la colección zoológica perteneciente al antiguo Gabinete de Ciencias Naturales de la Facultad que, por falta de espacio, estaba ubicada provisionalmente en la Escuela de Comercio, y se coloca en el amplio pasillo del departamento en unas vitrinas adquiridas al efecto, constituyendo así el inicio de la actual colección histórico-didáctica del departamento.

El curso 1973-74 comienza ya en la nueva facultad y en el departamento, aparte de ir completando las instalaciones con muebles y aparatos necesarios para las tareas docentes e investigadoras, se producen pequeños cambios en el personal docente; por un lado el profesor Hernández Otero deja la universidad para dedicarse a sus obligaciones profesionales externas, y por otro se incorporan como docentes el doctor Miguel Ibáñez Genis, procedente de la Universidad Complutense de Madrid, quien ocupa la vacante dejada por Hernández Otero, y el licenciado Felipe Pascual Torres, como Becario-Colaborador (Investigación en Zoología y docencia de Biología General), figura contractual que después sería denominada Ayudante-becario. En el curso 1974-75 se dota la primera adjuntía del Cuerpo de Profesores Adjuntos de Universidad (creado por la Ley General de Educación de 1970) con el título de *Zoología (Invertebrados no Artrópodos)* y se nombra interino en ella al profesor Ibáñez Genis. En este curso se incorpora el licenciado Luis Cruz Pizarro como profesor Ayudante-becario de clases prácticas de Ecología y la profesora Martínez Silvestre es ascendida a la categoría de Catedrático contratado. En cuanto a la docencia, se ha completado ya la implantación del plan de estudios de 1969 y se imparten como optativas las asignaturas Ampliación de Zoología y Zoología Marina.

LA CONSOLIDACIÓN DEL DEPARTAMENTO

Con la dotación el 1 de enero de 1976 de la segunda adjuntía, denominada *Zoología (Procordados y Vertebrados)* y el nombramiento como interino en la misma del profesor Camacho Muñoz, se puede considerar

que el Departamento de Zoología comienza su consolidación en el curso 1975-76. Además, se dota también una plaza del Cuerpo de Profesores Agregados de Universidad (creado por la Ley 83/1965 sobre estructura de las Facultades Universitarias y su Profesorado) denominada *Ecología* y se nombra a la profesora Martínez Silvestre interina en la misma; a su vez, en la vacante dejada por esta profesora, se contrata al licenciado Juan Carlos Canteras Jordana como Profesor Ayudante para impartir prácticas de Ecología. En el curso siguiente, 1 de enero de 1977, se dota otra plaza del Cuerpo de Profesores Agregados de Universidad denominada *Zoología (Cordados)* y se nombra al profesor Camacho Muñoz interino en la misma, nombrando a su vez al profesor Ruiz Bustos interino en la adjuntía de Zoología (Procordados y Vertebrados). También es este curso se convoca el concurso oposición para cubrir en propiedad la plaza de Profesor Adjunto de Zoología (Invertebrados no Artrópodos). Para terminar las novedades es contratada como administrativa María Isabel Gómez Trescastro para cubrir la vacante dejada por la señora Díaz Chaves.

En este periodo inicial de consolidación van defendiendo sus tesis doctorales los profesores de la primera y segunda promoción y se producen novedades en el profesorado; por ejemplo, en el curso 1977-78 el profesor Ibáñez obtiene en propiedad la plaza de Profesor Adjunto que ocupaba interinamente; se incorporan como profesores Ayudantes los doctores Rafael Yus Ramos y Juana Artero Maurandi, en las vacantes dejadas por los ya doctores Jiménez Guirado, que marcha a la Universidad de Córdoba, y Castanys Cuello que obtiene plaza en el cuerpo de Profesores Agregados de Bachillerato; y los licenciados Javier Alba Tercedor y José Alberto Tinaut Ranera ocupan plaza de Ayudante de Biología pero están realizando su tesis doctoral en Zoología, aunque en el curso siguiente se incorporan definitivamente al departamento en las vacantes producidas por el cese de los profesores Álvarez Calvo y Artero Maurandi, al haber obtenido estos plaza de Profesor Agregado de Bachillerato. También en 1978-79 el profesor Camacho Muñoz obtiene en propiedad la plaza de Profesor Adjunto de Zoología (Procordados y Vertebrados). En cuanto a la docencia de grado, el departamento tiene asignadas las asignaturas Zoología General, Invertebrados, Entomología, Vertebrados y Ecología del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas; sin embargo, la docencia de posgrado no estaba encomendada a los departamentos sino que consistía en los tradicionales “Cursos de Doctorado”, organizados por las facultades a propuesta de profesores concretos y con escasos recursos, aun así la mayor parte del profesorado del departamento participó en la impartición de los mismos.

Este periodo de consolidación es también una etapa de renovación y cambios tanto en la administración (la señora Gómez Trescastro es susti-

tuida por la funcionaria Gracia Segura Garrido) como en el profesorado, pues en los cursos sucesivos unos profesores se marchan, otros cambian de categoría, otros obtienen plaza en propiedad tras las correspondientes oposiciones, y otros se incorporan en las vacantes. Concretamente, los profesores Ruiz Bustos y Yus Ramos marchan a Institutos Nacionales de Bachillerato como numerarios (1979-80), López Caballero a la Universidad de Alcalá de Henares como Profesor Adjunto numerario (1980-81), Ibáñez Genis a la Universidad de La Laguna como Profesor Agregado numerario (1981-82), y Alonso Alonso a la Universidad de La Laguna como Profesor Adjunto numerario (1982-83). En el curso 1980-81 las plazas de profesor agregado que habían sido convocadas a oposición en marzo de 1979 son ocupadas en propiedad en el curso 1980-81 por la profesora Rosa María Martínez la de Ecología, y por el profesor Luis Gállego Castejón la de Zoología (Cordados); y en el curso 1982-83 el profesor Pascual Torres ocupa en propiedad la plaza de Profesor Adjunto de Zoología (Artrópodos); también en este curso se producen cambios en la Unidad Docente de Ecología pues se marchan a la Universidad de Cantabria la profesora Martínez Silvestre y el profesor Canteras Jordana. Finalmente, en el curso 1983-84 el profesor Gállego Castejón se traslada a la Universidad de Baleares. Consecuentemente, se produce la incorporación como profesores ayudantes de los licenciados Juan Manuel Pleguezuelos Gómez y Rafael Morales Baquero (curso 1979-80), Antonino Sánchez Ortega (1981-82), José Miguel Ávila Sánchez-Jofré; Manuel Soler Cruz (1982-83) y Regino Zamora Rodríguez (1983-84).

En esta etapa el departamento comienza a modernizarse en lo referente a su estructura organizativa, pues el 24 de mayo de 1978 el Claustro de la Facultad de Ciencias aprueba un nuevo esquema de funcionamiento de la misma, conocido como "Estatuto de Vera" por ser el profesor don Juan Antonio Vera Torres, a la sazón decano de la facultad, el promotor del mismo. Como consecuencia de ello, el 12 de junio de 1978 se reúne el profesorado del Departamento de Zoología para constituir un nuevo departamento de acuerdo con la citada normativa y se abre un libro de actas. El 14 de junio hay una nueva reunión y se eligen director al profesor Fernando Jiménez Millán y secretario al profesor Felipe Pascual Torres, y el 29 de junio se aprueba el primer Reglamento de Régimen Interno, en el que se establece una Junta de Departamento como el máximo órgano de gobierno colegiado. El 11 de diciembre de 1979 se elige al profesor Emilio López Caballero secretario de departamento al haber presentado su dimisión el profesor Pascual por haber sido elegido secretario de la Junta de Sección de Biología, y el 4 de julio de 1980 se eligen al profesor Javier Alba Tercedor como secretario, quien lo desempeñará hasta la próxima transformación del departamento, y al profesor Miguel Ibáñez

Genis como vicedirector, cargo desempeñado hasta su marcha a la Universidad de La Laguna y que después no fue ocupado por nadie más. En el marco de este nuevo esquema de funcionamiento se promueve la creación de una Unidad Docente de Ecología a efectos económicos y docentes, unidad que queda definitivamente establecida en el curso 1981-82, aunque sus profesores siguen integrados administrativamente en el Departamento de Zoología.

No se debe terminar este periodo sin comentar la integración en la Universidad de Granada de los colegios universitarios de Almería (BOE de 13 de noviembre de 1982) y de Jaén (BOE de 5 de junio de 1982) pues, si bien el de Almería no tuvo entonces repercusión en el departamento, el Colegio Universitario de Jaén completaba ya en el curso 1981-82 la impartición del primer ciclo de la licenciatura en Biología que, obviamente, incluía la asignatura Zoología General en el tercer curso. Este hecho implicaba la tutela de la docencia por parte del departamento y la integración del profesorado implicado en la misma. De hecho, en alguna de las actas de 1984 de la Junta de Departamento de Zoología, se contempla la participación de María del Carmen Sánchez Ariza, profesora de Zoología del Colegio Universitario de Jaén.

EL DEPARTAMENTO A LA LUZ DE LA LEY DE REFORMA UNIVERSITARIA

Con la promulgación de la Ley orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (BOE de 1 septiembre de 1983), en adelante LRU, el hasta ahora Departamento de Zoología sufrirá cambios importantes y algunos drásticos, tanto que perderá su nombre y no lo recuperará hasta el año 2011. Estos cambios comienzan en el curso 1983-84 con la convocatoria el 7 de febrero de 1984 (BOE de 16-2-1984) de las Pruebas de Idoneidad para acceder a la categoría de Profesor Titular de Universidad, según se especifica en la disposición transitoria novena de la LRU. Como resultado de ellas obtienen plaza los profesores Javier Alba Tercedor y María del Carmen Sánchez Ariza, en el área de Biología Animal (BOE 27-9-1984), y Luis Cruz Pizarro en el área de Ecología (BOE 4-1-1985).

El curso 1984-85 viene marcado por la publicación de todas las normas iniciales que afectarían al departamento, tales como: el Real Decreto por el que se regularían los concursos para la provisión de plazas de los Cuerpos docentes universitarios y que estableció el Catálogo de Áreas de Conocimiento (BOE de 26 de octubre de 1984); la Resolución de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, que reguló la adscripción de plazas del profesorado de carrera de los Cuerpos Docentes

Universitarios a las áreas establecidas en el catálogo (BOE 8 de diciembre de 1984); el Real Decreto sobre Departamentos Universitarios (BOE de 14 de enero de 1985); y el Decreto por el que se publicaron los primeros Estatutos de la Universidad de Granada (BOJA de 26 de julio de 1985). Como consecuencia de ellas el profesorado funcionario de las diferentes plazas de Zoología quedó adscrito obligatoriamente al área de Biología Animal, y optaron por adscribirse a ésta otros profesores que ocupaban plazas de Fisiología Animal. Paralelamente, el profesor Cruz Pizarro, en virtud de las pruebas de idoneidad, queda obligatoriamente adscrito al área de Ecología. Igualmente, el profesorado funcionario del Departamento de Genética queda adscrito al área de Genética. Posteriormente, por resolución del Rectorado de la Universidad de Granada, el profesorado contratado fue adscribiéndose a las diferentes áreas del catálogo.

Una vez terminada la adscripción a una determinada área de conocimiento de todo el profesorado de todos los centros de la Universidad de Granada, comenzaron las reuniones para la formación de los departamentos acordes a la nueva normativa. En este sentido, el 9 de diciembre de 1985, el profesorado adscrito al área de Biología Animal acuerda por unanimidad elevar a la Junta de Gobierno la propuesta de constitución del departamento del mismo nombre. Sin embargo, aunque el área de Biología Animal podía constituir departamento por sí sola, no ocurría lo mismo con otras áreas, por lo que tras varias reuniones y conversaciones la Junta de Gobierno acordó agrupar a las áreas Biología Animal, Ecología y Genética, para que constituyeran un departamento con el mismo nombre. Así pues, el profesorado constituyente del Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética fue el siguiente.

Área de Biología Animal. Profesorado procedente del hasta entonces Departamento de Zoología: Dr. Fernando Jiménez Millán, Dr. Ismael Camacho Muñoz, Dr. Felipe Pascual Torres, Dr. Javier Alba Tercedor, Dr. Alberto Tinaut Ranera, Dr. Juan Manuel Pleguezuelos Gómez, Dr. Manuel Soler Cruz, Dr. José Miguel Ávila Sánchez-Jofré, Antonino Sánchez Ortega, y Amelia Ocaña Martín. Profesorado procedente del hasta entonces Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal: Dr. Manuel de la Higuera González, Dr. Manuel García Gallego, Dra. Ana Sanz Rus, Dr. Félix Hidalgo Puertas, Dr. Gabriel Cardenete Hernández, Dra. Laura García Rejón y Eugenio Martín Cuenca. Profesorado procedente del Colegio Universitario de Jaén: Dra. María del Carmen Sánchez Ariza y Joaquín Muñoz-Cobo Rosales. Profesorado procedente de la E.U. del Profesorado de EGB de Ceuta: Francisco Javier González Vázquez. Profesorado procedente de la E.U. del Profesorado de EGB de Jaén: Dr. Reyes Peña Santiago. Profesorado procedente de la E.U. del Profesorado de EGB de Melilla: Juan Antonio González García.

Área de Ecología: Dr. Luis Cruz Pizarro, Dr. Rafael Morales Baquero, Dr. Antonio Vílchez Quero y Regino Zamora Rodríguez. *Área de Genética.* Profesorado procedente del Departamento de Genética: Dr. Manuel Ruiz Rejón, Dr. Rafael Díaz de la Guardia Guerrero, Dr. Juan Pedro Martínez Camacho, Dr. Carmelo Ruiz Rejón, Dra. Josefa Cabrero Hurtado, Dr. Luis Pascual Reguera, y Miguel Burgos Poyatos. Profesorado procedente del Colegio Universitario de Almería: Dr. Diego López Alonso. Profesorado procedente del Colegio Universitario de Jaén: Dra. Teresa Palomeque Mesía.

Además del profesorado citado, participaron en la constitución del departamento los oficiales de laboratorio Sebastián Cuadros Plata y Carlos Jiménez Hinojosa, y los Becarios de Investigación Presentación Carrillo Lechuga, José Jesús Casas Jiménez, María del Carmen Hidalgo Jiménez, Rafael Jiménez Medina, Rafael Lozano Ruiz, Francisco Javier Moyano López, Francisco Javier Ortiz Sánchez, Carmen Elisa Sainz-Cantero Caparrós, María José Sánchez Lozano, María Dolores Suárez Medina y Esther Viseras Alarcón. No hubo participación de personal administrativo, porque tanto en el Departamento de Genética como en el de Zoología estas plazas habían quedado vacantes.

Finalmente, una vez cumplidos todos los trámites preceptivos y terminados los procesos electorales a representantes de estudiantes en los diferentes consejos de departamento de la Universidad de Granada, se fijó el 26 de mayo de 1986 para la constitución de los departamentos y elección de director. En consecuencia, el Consejo de Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética se constituyó en dicha fecha y eligió director al profesor Felipe Pascual Torres y secretario al profesor Luis Cruz Pizarro, comenzando así un nuevo periodo que duraría casi 25 años.

Efectivamente, comienza una nueva etapa muy compleja pero a la vez ilusionante por contribuir con este macro departamento a construir una nueva universidad más democrática y de mayor calidad científica y académica. Los primeros años de esta etapa son de continuas reuniones, de organización del departamento, de comisiones, de normas, de aprobación de temas y tribunales de tesis doctorales y de licenciatura, etc. Desde junio de 1986 la Junta de Dirección se reúne prácticamente cada semana (excepto en el periodo vacacional de agosto) hasta terminar el año. El Consejo de Departamento celebra su primera sesión ordinaria el 11 de julio de 1986 para aprobar la organización docente del curso 86-87 y varias solicitudes de plazas de cuerpos docentes, y en el primer trimestre del curso 1986-87 se reunirá una vez al mes. Se aprueba el *Reglamento de Régimen Interno del Departamento* el 12 de diciembre de 1986, contemplando ya la Sección Departamental de Jaén, de la que posteriormente se elegiría directora a la profesora María del Carmen Sánchez Ariza. En dicha fecha

el Consejo de Departamento está compuesto por 35 profesores, 2 PAS, 10 becarios y 24 estudiantes.

Los cinco años siguientes (1987-1991) son una vorágine de reuniones y organización, comisiones, celebración de actividades de todo tipo, programas de doctorado, reorganización de las categorías del profesorado contratado de cara a su estabilización... Se concretan las funciones de los oficiales de laboratorio y se asigna a Carlos Biología Animal y a Sebastián Ecología y Genética. En febrero de 1987 se incorpora, procedente de la Universidad Autónoma de Madrid, el Dr. José Oliver Jiménez como Profesor Titular de Universidad en el área de Genética. En el curso 1987-88 se incorpora la funcionaria María del Carmen Magaña Ruiz para hacerse cargo del negociado de administración del departamento. Se implanta por parte de la Comisión Docente una encuesta interna sobre la calidad de la enseñanza, encuesta que continuará realizándose hasta que la Universidad de Granada implanta con carácter general una para todos los estudiantes de la misma. El 16 de mayo de 1989 se elige al profesor Juan Pedro Martínez Camacho secretario del departamento por haber cesado, a petición propia, el profesor Cruz Pizarro. En el curso 1988-89 se crea la Comisión de doctorado, se implanta un procedimiento de gestión del gasto, se defienden tesis doctorales, se incorporan nuevos becarios de investigación, se siguen solicitando convocatorias de provisión de plazas de profesores de cuerpos docentes universitarios, etc. En estos años, prácticamente todo el profesorado que constituyó el Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética ha pasado a ser funcionario, y los 11 becarios de investigación iniciales han terminado su tesis doctoral y obtenido el título de doctor. Paralelamente, en estos años se han ido incorporando en las tres áreas nuevos becarios de investigación que, a la vez que realizan su tesis doctoral, colaboran en las tareas docentes del departamento. Concretamente en Zoología de Granada: José Antonio Hódar Correa, Juan Gabriel Martínez Suárez, Javier Pérez López, Francisco Sánchez Piñero y Carmen Zamora Muñoz; en Zoología de Jaén: Pedro Rey Zamora y Francisco Valera Hernández; en Fisiología Animal: Anabella Garzón Fernández y Amalia Morales Hernández; en Ecología: José María Conde Porcuna, José María Gómez Reyes y Carmen Pérez Martínez; y en Genética: Manuel Garrido Ramos, Manuel Jamilena Quesada, María Dolores López León, Mari Cruz Pardo Justicia y Antonio Sánchez Baca. Hay que indicar también las colaboraciones docentes en Ecología de los becarios posdoctorales María Victoria Amores Antequera y Jesús Casas Jiménez.

En 1987 se crea la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Almería por Decreto 209/1987, de 26 de agosto, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en donde se imparte la titu-

lación de Ingeniero Técnico Agrícola. Con la puesta en marcha en los cursos sucesivos (88-89 y 89-90) de los estudios de Ingeniería Técnica Agrícola se adscriben al área de Biología Animal las asignaturas Zootecnia, Zootecnia I, Zootecnia II, Apicultura y Entomología Agrícola, y al área de Genética la asignatura Genética y Mejora, incorporándose como profesorado interino del departamento en dicho centro los licenciados María José Sánchez Lozano y Francisco Javier Moyano López y el doctor Tomás Cabello García en el área de Biología Animal, y el doctor Rafael Lozano Ruiz en el área de Genética. Consecuentemente, el Consejo de Departamento aprueba el 16 de febrero de 1990 la constitución de la Sección Departamental de Almería y se elige al profesor Rafael Lozano Ruiz como director de la misma hasta que el 3 de julio de 1992 se elige al profesor Tomás Cabello García. En el curso 1989-90 los colegios universitarios de Almería y Jaén se transforman en Facultades: por un lado Ciencias Experimentales y por otro Humanidades y Ciencia de la Educación, pero este cambio no modifica en nada ni la docencia ni el profesorado del departamento adscrito a los mismos.

La docencia de grado es obviamente la que corresponde a cada una de las áreas integrantes del departamento en los planes de estudios vigentes, es decir, las ya mencionadas en el antiguo Departamento de Zoología, más Etología (de implantación en el curso 1990-91), Biología, Fisiología Animal, Genética, Ampliación de Genética, Genética vegetal y Genética de Químicas-Especialidad de Bioquímica. A estas asignaturas hay que añadir las asignadas en los centros periféricos, tales como: Apicultura, Entomología Agrícola, Zootecnia, Zootecnia I y Zootecnia II, Genética y Mejora, en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola de Almería; Biología, Zoología General, Genética en el Colegio Universitario de Jaén; Biología, Fundamentos Biológicos de la Conducta en el Colegio Universitario de Almería; Biología I, Biología II, Geología I, Geología II, Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza, en las Escuelas de Formación del Profesorado de EGB de Ceuta, Jaén y Melilla.

En cuanto a la docencia de posgrado, la publicación del Real Decreto 185/1985 marcó ya un hito importante en este tipo de enseñanza, pues la realización de los estudios conducentes a la obtención del título de doctor quedaron bajo la supervisión y responsabilidad académica de los departamentos, configurados como programas de doctorado cuya finalidad sería la especialización del estudiante en un campo científico, técnico o artístico determinado, así como su formación en las técnicas de investigación. En este sentido, una vez que la Universidad de Granada elaboró su propia normativa, el departamento organizó y propuso a primeros de 1987 dos programas de doctorado, *Biología de poblaciones, acuicultura y medio ambiente* (coordinado por el profesor Manuel García Gallego) y

Genética y diferenciación celular (coordinado por el profesor Rafael Díaz de la Guardia Guerrero), que se impartieron desde el curso 1987-1988 por bienios consecutivos y solapados hasta el curso 1991-1992.

La investigación también experimentó un importante crecimiento en estos años, especialmente cuando en octubre de 1988, tras el establecimiento por la Junta de Andalucía del Plan Andaluz de Investigación, y con motivo de la primera convocatoria de subvenciones a grupos de investigación concurren a la misma los siguientes grupos: *Biología y Ecología Animal*; *Genética Animal*; *Genética Molecular de Plantas*; *Nutrición y Alimentación de Peces*; *Investigación en Redes Tróficas Pelágicas*; *Sistemas y Recursos Forestales: Restauración de Vertientes y Procesos Erosivos*; *Relaciones Ecológicas entre el Olivar y su Ornitocenosis*. Grupos que se mantienen igual en la convocatoria de 1989 pero, a partir de 1990, el grupo *Biología y Ecología Animal* se divide en: *Biología y Ecología Animal de Sistemas Terrestres* (del que unos años más tarde se segregan los grupos *Ecología Terrestre* y *Nematología Mediterránea*), *Biología y Ecología Animal de Medios Acuáticos Lóticos*, *Biología y Conservación de Vertebrados Mediterráneos*, y *Comportamiento y Ecología Animal*.

EL DEPARTAMENTO COMO BIOLOGÍA ANIMAL Y ECOLOGÍA

En el primer semestre de 1991 se llevan a cabo todos los trámites para la segregación del área de Genética y constitución de un departamento con el mismo nombre cuya puesta en marcha, una vez aprobado por los órganos de gobierno preceptivos, es encomendada el 18 de junio de 1991, por el Rector de la Universidad de Granada, al director del todavía Departamento de *Biología Animal, Ecología y Genética*. Constitución que no se hace efectiva hasta enero de 1992 con la elección de director y secretario. Por ello, en la sesión de 30 de enero de 1992 del ya Consejo de Departamento de *Biología Animal y Ecología* actúa como secretario en funciones don Juan Pedro Martínez Camacho, porque había cesado al haber sido elegido Director del Departamento de *Genética*; en esta sesión el Consejo elige al profesor Javier Alba Tercedor como secretario hasta que, por cese a petición propia de éste, el 18/6/1993 el Consejo Departamento elige nuevo secretario al profesor Manuel García Gallego.

Casi año y medio después de la segregación de *Genética* hubo otro acontecimiento: el 18 de junio de 1993 fue la última sesión del Consejo de Departamento en la que participó el profesorado de las secciones departamentales de Almería y Jaén, ya que el 1 de julio de 1993, por sendas leyes del Parlamento de Andalucía, se crearon las Universidades de Almería y Jaén, por lo que el profesorado adscrito a los centros ubicados en estas localidades dejó de pertenecer al Departamento de *Biología Animal y Eco-*

logía. Sin embargo, esto no fue impedimento para que continuaran durante mucho tiempo las colaboraciones científicas entre miembros de las áreas de Biología Animal y Ecología de las tres universidades.

Este es un periodo de auge de la actividad investigadora del departamento, con fortalecimiento de los grupos de investigación, consecución de proyectos financiados por organismos nacionales e internacionales, becas de formación del personal investigador, defensa de tesis doctorales (64 en estos 14 años), consolidación de la plantilla docente con el paso a Profesor Titular de Universidad o a Catedrático de Universidad de bastantes miembros del profesorado. Es de destacar los convenios internacionales para que haya doctorandos extranjeros, especialmente el mantenido con la Universidad Abdelmalek Essaadi de Tetuán, Marruecos. En los cursos 92-93 y 93-94 se incorporan, respectivamente, el técnico especialista de laboratorio Manuel Martín Fernández (en la plaza que había quedado vacante debido al fallecimiento del Sr. Jiménez Hinojosa) y el funcionario José Antonio Jiménez como responsable del negociado de administración (en la plaza que había quedado vacante por traslado de la Sra. Magaña).

En esta etapa continúa la docencia de grado especificada en la etapa anterior y se añade la que corresponde a las áreas de Biología Animal (posteriormente Zoología) y Ecología en los nuevos planes de estudios de los títulos establecidos de acuerdo con la LRU, el Real Decreto 1497/1987 sobre directrices generales comunes y en los decretos posteriores de creación de los títulos y sus directrices generales propias. Así, en el plan de estudios de Biología de 1997 se imparten las troncales Zoología, Genética, Ecología, Fisiología Animal, Fundamentos de Biología Aplicada I y III, y las optativas Entomología, Limnología, Zoología Marina, Acuicultura, Biología de los Cursos de Agua, Etología, Fisiología Animal Ambiental, Fisiología Animal Aplicada, Vertebrados y Zoogeografía. En el de Ciencias Ambientales de 1995 se imparten las troncales Ecología y Gestión y Conservación de Flora y Fauna, las obligatorias Zoología y Proyecto Ambiental, y las optativas Ecofisiología, Gestión de Ecosistemas Acuáticos y Ecología de la Biosfera: Cambios Globales. En los planes de estudios de Maestro de 1994 y 2001, tanto de Melilla: Anatomía y Fisiología de los Aparatos Fonador y Acústico, Bases biológicas de los Trastornos Anatómicos y Fisiológicos Infantiles, Bases Biológicas y Fisiológicas del Movimiento, Fundamentos Científicos Medioambientales para Educación Primaria, y Practicum; como de Ceuta: Biología General, Ciencias de la Naturaleza, y Practicum.

Respecto a la docencia de posgrado se organizó, ofertó e impartió el programa de doctorado *Biología Animal y Ecología* (coordinado por el profesor José Miguel Ávila Sánchez-Jofré) desde el curso 1995-1996 en bienios consecutivos y solapados hasta el curso 1999-2000. A partir del curso 1999-2000, y hasta el curso 2005-2006, se ofertaron programas compartidos con

los Departamentos de Botánica: *Biología de Sistemas*, después denominado *Biología Ambiental* (coordinado por el profesor Gabriel Blanca López) y de Genética: *Genética y Evolución* (coordinado por el profesor Carmelo Ruiz Rejón). En el curso 2000-2001 comenzó un programa compartido con el Departamento de Fisiología Vegetal y la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) y coordinado por la profesora Carmen Lluch Plá, denominado *Biología Agropecuaria*, en cuya tercera edición cambió su nombre por el de *Biología Agraria y Acuicultura*, continuando hasta el curso 2005-2006, en el que obtuvo Mención de Calidad otorgada por el Ministerio de Educación y Ciencia.

El 3 de abril de 2000 la Comisión Académica del Consejo de Universidades (BOE de 24 de junio de 2000) acuerda suprimir, entre otras, el área de conocimiento de Biología Animal y crear, en su lugar, dos nuevas áreas: *Antropología Física* y *Zoología*. Posteriormente, el Real Decreto 371/2001, de 6 de abril (BOE de 27 de abril de 2001) modifica parcialmente las directrices generales propias de muchos planes de estudios en el sentido de adscribir determinadas materias a las nuevas áreas, en nuestro caso bien al área de Zoología, bien al área de Antropología Física; y especialmente dispone que “...*los profesores de cuerpos docentes universitarios adscritos a las áreas de conocimiento que han sido suprimidas... deberán, en el plazo de dos meses... adscribirse a alguna de las dos nuevas áreas en que ha sido desdoblada el área de conocimiento a la que pertenecían*”. Por consiguiente, todo el profesorado del área de Biología Animal de la Universidad de Granada queda adscrito al área de Zoología por Resolución de 5 de septiembre de 2001 de la Secretaría General del Consejo de Universidades (BOE de 17 de septiembre de 2001). Sin embargo, el Departamento continúa con el nombre de Biología Animal y Ecología.

El periodo 2000-2002 conlleva cambios, unos tristes, pues fallecen los profesores Fernando Jiménez Millán (13 de noviembre de 2001) y Antonino Sánchez Ortega (6 de junio de 2002), y otros normales y lógicos como la renovación de los cargos de director y secretario, pues el Consejo de Departamento de Biología Animal y Ecología el 29/9/2000 elige al profesor García Gallego como director, por cese a petición propia del profesor Pascual Torres, y al profesor Antonino Sánchez Ortega como secretario, quien continuó en el cargo hasta su fallecimiento, siendo sustituido por el profesor José Miguel Ávila Sánchez-Jofré.

EL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL

El 7 de noviembre 2005 se segrega el área de Ecología para constituir el departamento del mismo nombre. Sin embargo, el departamento sigue sin cambiar de nombre puesto que continúa con dos áreas, ya que el

rectorado de la Universidad de Granada había incorporado al Departamento de Biología Animal y Ecología el área de Antropología Física, a la que se adscribió posteriormente al año 2001 el profesorado que impartía docencia e investigaba en Antropología Física, que hasta entonces estaba en Ciencias Morfológicas. El curso 2006-2007 es un curso triste debido al fallecimiento de nuestra querida profesora Amelia Ocaña Martín. En junio de 2008 el Consejo de Departamento elige al profesor José Miguel Ávila Sánchez-Jofré como director y a la profesora María del Carmen Hidalgo Jiménez como secretaria.

La docencia de grado sigue siendo la inicialmente adscrita al área de Biología Animal que, tras el Real Decreto 371/2001, queda encomendada al área de Zoología. Sin embargo, la docencia de posgrado sufre otro cambio: la implantación de los másteres universitarios, bien por transformación de programas de doctorado con Mención de Calidad, bien por programación e impartición de títulos nuevos. Tales son los casos, en el departamento, del *Máster oficial en Biología Agraria y Acuicultura* (coordinado por la profesora Carmen Lluch Plá) cursos 2006-2007 (mención de calidad), 2007-2008 (mención de calidad) y sucesivos, que procede del programa de doctorado con el mismo título, y el *Máster oficial en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad*, implantado en el curso 2010-2011 y coordinado inicialmente por la profesora Ana Teresa Romero García. En cuanto a la investigación, en estos cinco años y medio se defienden 28 tesis doctorales y los grupos continúan con su actividad.

LA ETAPA ACTUAL

Para quien esté leyendo esta historia el inicio de la etapa actual puede ser el momento en el que el autor la escribió, o quizás antes, o el momento de la publicación, o el momento de la lectura si éste no está muy dilatado en el tiempo con respecto a la fecha de la escritura; sin embargo, para quien escribe esta pequeña historia, la etapa actual comienza cuando el Departamento recupera su nombre inicial: **Zoología**, y esto sucede en el curso 2010-2011. Tras varios meses de conversaciones previas entre miembros de las áreas del departamento, autoridades del Vicerrectorado de Ordenación Académica y personas de otras áreas de la universidad, y teniendo en cuenta que todos los miembros del área de Antropología Física habían expresado individualmente su conformidad para unirse a las áreas de Medicina Legal y Toxicología para formar un nuevo departamento. Así, el Consejo de Departamento de Biología Animal, en la sesión celebrada el 11 de febrero de 2011, aprobó por unanimidad el cambio de adscripción del área de Antropología Física, para que dicha área, junto

con las de Medicina Legal y Forense y Toxicología, constituyeran un nuevo departamento denominado “Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física.”

En consecuencia, el Departamento de Biología Animal, al segregarse el área de “Antropología Física”, quedaría constituido exclusivamente por el área de “Zoología”, por lo que el departamento debería denominarse igual que la única área que lo integra. Así, mediante escrito fechado el 1 de julio de 2011, se indica que, tras consultar el nuevo nombre con los miembros del departamento actual, se ha decidido que éste pase a llamarse “Departamento de Zoología”, de acuerdo al nombre del área a la que están adscritos sus miembros. Por ello, tras el informe favorable del Vicerrectorado de Ordenación Académica, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada, en sesión extraordinaria celebrada el 13 de julio de 2011, aprueba la “*Creación del “Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física”, por incorporación a éste del área de Antropología Física, que se segrega del “Departamento de Biología Animal”, pasando este último a denominarse “Departamento de Zoología” y supresión del “Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría”*”(Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 46, 19 de julio de 2011, ACG46/5).

En esa fecha, tras la segregación del área de “Antropología Física”, el ya Departamento de Zoología quedaría constituido por el área de “Zoología”, y contaría con el siguiente profesorado: 8 Catedráticos de Universidad, 14 Profesores Titulares de Universidad, 3 Profesores Contratado Doctor y 1 Profesor Asociado Tipo 3. Además, contaba con un Técnico de Grado Medio, un Administrativo y 14 Becarios de investigación. Paralelamente, teniendo en cuenta que ya había comenzado la implantación de los Grados, simultaneando la enseñanza con las licenciaturas y diplomaturas, para el curso 2011-2012 tendría adscrita la impartición de 18 asignaturas en la Facultad de Ciencias, una en la Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, 3 en la Facultad de Educación y Humanidades de Ceuta y una en la Facultad de Enfermería de Melilla. En cuanto a las enseñanzas de posgrado continuaría con la docencia comprometida en los másteres *Biología Agraria y Acuicultura; Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad; y Genética y Evolución*.

En el momento del cierre de esta pequeña historia (diciembre de 2017) el Departamento de Zoología de la Universidad de Granada, cuyos órganos de gobierno unipersonales son la profesora María del Carmen Hidalgo Jiménez, como directora y la profesora Carmen Zamora Muñoz, como secretaria, tiene asignada docencia en los grados de Biología, Bioquímica, Biotecnología, y Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias, con un total de 18 asignaturas; en el grado de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, con 1 asignatura; en los grados de

Educación Infantil, y de Educación Social de la Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta, con un total de 3 asignaturas; en el grado de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla, con 1 asignatura y los grados de Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física, y Educación Primaria de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla, con un total de 3 asignaturas. En las enseñanzas de posgrado tiene comprometida docencia en los siguientes másteres universitarios oficiales: *Avances en Biología Agraria y Acuicultura* (7 asignaturas), *Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad* (9 asignaturas), *Genética y Evolución* (2 asignaturas), *Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (IDEA)* (2 asignaturas), *Educación Musical: Una Perspectiva Multidisciplinar* (1 asignatura) y *Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas* (1 asignatura).

El personal del Departamento está constituido por las siguientes categorías: Catedrático de Universidad (8 miembros), Profesor Titular de Universidad (14), Profesor Contratado Doctor (2), Profesor Asociado Laboral (1), Profesor Sustituto Interino (1), Colaborador Extraordinario (1), Contratado Ramón y Cajal (1), Docentes Invitados (7); Técnico de Grado Medio de Apoyo a la Docencia y la Investigación (1), Responsable de Negociado de administración (1), Personal de Apoyo Técnico de Investigación (Administración) (2), Contratados de Investigación con cargo a proyecto (4) y Contratados predoctorales de formación de doctores (2).

Como resultado de la actividad investigadora en estos seis años y medio se han defendido 17 tesis doctorales; y actualmente los grupos de investigación, cuyos integrantes, actividad científica y líneas de investigación pueden verse en su respectiva página web, son: *Biología y Ecología Animal de Medios Acuáticos Lóticos* (RNM 102); *Biología y Ecología Animal de Sistemas Terrestres* (RNM 180); *Biología y Conservación de Vertebrados Mediterráneos* (RNM 254); *Comportamiento y Ecología Animal* (RNM 339); *Nutrición y Alimentación de Peces* (RNM 156); y *Protección Vegetal* (AGR 109).

DIRECTORES DEL DEPARTAMENTO

Don Fernando Jiménez Millán: desde 1/10/1970 hasta 31/05/1986

Don Felipe Pascual Torres: desde 1/06/1986 hasta 30/09/2000

Don Manuel García Gallego: desde 1/10/2000 hasta 30/09/2008

Don José Miguel Ávila Sánchez-Jofré: desde 01/10/2008 hasta 23/05/2016

Doña María del Carmen Hidalgo Jiménez: desde 24/05/2016 –continúa

Ciclo de conferencias. Resúmenes



2017-18

Años de Biología
en la UGR

Ciclo de Conferencias



	15 noviembre. Avances en la lucha frente a los tripanosomátidos Dr. Manuel Sánchez Moreno, Parasitología. Salón de Actos del Centro de Instrumentación Científica (CIC). 12-14 h.	
	28 noviembre. El esclavismo social en hormigas: La Zoología, una ciencia transversal Dr. Alberto Tinaut Ranera, Zoología. Salón de Grados. 12-14 h.	
	14 diciembre. Hijos de la luz y de la sombra: bioluminiscencia animal Dr. Gabriel Cardenete Hernández, Fisiología Animal. Salón de Grados. 12-14 h.	
	20 diciembre. Organismos genéticamente modificados: una visión panorámica Dr. Federico Zurita Martínez, Genética. Salón de Grados. 12-14 h.	
	11 enero. Flora de Andalucía Oriental Dr. Gabriel Blanca López, Botánica. Salón de Grados. 12-14 h.	
	24 enero. Uso de residuos en la restauración y recuperación de suelos Dr. Mariano Simón Torres, Edafología. Salón de Grados. 12-14 h.	
	19 febrero. Microglía: obreros polivalentes del Sistema Nervioso Dr. Miguel Ángel Cuadros Ojeda, Biología Celular. Salón de Grados. 12-14 h.	
	8 marzo. De la Revolución Agrícola a la Agrotecnología: El papel de la Fisiología Vegetal Dr. Luis F. García del Moral Garrido, Fisiología Vegetal. Salón de Grados. 12-14 h.	
	21 marzo. Bacterias y conservación del Patrimonio: Consolidación de materiales pétreos y ornamentales Dra. M. Teresa González Muñoz, Microbiología. Salón de Grados	
	17 abril. Lo insólito y lo predecible en las Ciencias de la Vida ¿Podrá el biólogo del siglo XXII hacer Cosmología a la derecha de la Física? Dr. Hilario Ramírez Rodrigo, Bioquímica y Biología Molecular I. Salón de Grados. 12-14 h.	
	10 mayo. Ecología, ¿la menos biológica de las ciencias biológicas? Un paisaje con figuras Dr. Luis Cruz Pizarro, Ecología. Salón de Grados. 12-14 h.	

Avances terapéuticos en Parasitología: Tratamiento de la leishmaniasis

MANUEL SÁNCHEZ-MORENO,
Dpto. Parasitología, Ugr. 15 de noviembre de 2017

LA LEISHMANIASIS es un conjunto de enfermedades parasitarias, con una amplia diversidad clínica y epidemiológica, causada por protozoos parásitos intracelulares y monoflagelados que pertenecen a clase kinetoplastida, familia Trypanosomatidae. Del género *Leishmania* se han descrito 53 especies, de las cuales se conoce que 31 son parásitos de mamíferos y 20 son patógenas para los seres humanos.

Según datos de la OMS se estima que existe una incidencia total de aproximadamente 12 millones de casos de leishmaniasis en todo el mundo y que alrededor de 350 millones de personas habitan en zonas de riesgo de contraer la enfermedad.

Estos datos indican también que son más de 50.000 casos de leishmaniasis visceral y más de 600.000 casos de leishmaniasis cutánea los que aparecerían cada año.

La distribución geográfica de la leishmaniasis está relacionada con la distribución del vector, sensible a climas fríos, siendo por tanto particularmente común en regiones tropicales y subtropicales. Hasta en un total de 98 países se ha descrito transmisión endémica de la leishmaniasis.

No obstante, en los países de la cuenca mediterránea se está produciendo un marcado aumento en el número de infecciones; la causa de este incremento se debe, presumiblemente, al aumento de individuos inmunosuprimidos debido a las infecciones con el virus de la inmunodeficiencia, a los trasplantes, a los agentes quimioterapéuticos y a las terapias biológicas recientemente introducidas para el tratamiento de condiciones inflamatorias crónicas. Además, el incremento de viajes internacionales ha causado un aumento de casos de leishmaniasis en países no endémicos.

Entre los fármacos que se utilizan en la actualidad para combatir la leishmaniasis se encuentran los derivados antimoniales, denominándose así a unas sales de antimonio pentavalente en forma de estibogluconato sódico (Pentostam) o antimoniato de meglumina (Glucantime). Ambos medicamentos sólo existen en sus formas originarias y se han utilizado durante 60 años. A pesar del largo tiempo que estos medicamentos tienen en uso terapéutico, su mecanismo de acción permanece toda-

vía poco entendido, incluso no está claro si el compuesto activo es el Sb(V) o Sb(III).

Nuestro grupo colabora desde hace varios años con diversos grupos de síntesis química de diferentes puntos de España, esto nos han permitido tener una amplia experiencia y conocimiento de una serie de familias químicas con actividades anti-protozoarias frente diferentes *Leishmania* sp. Se han estudiado cinco familias concretas de diferentes naturalezas químicas: N,N'-Squaramides (Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca), Phthalazines (Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad Complutense, Madrid / Instituto de Química Médica, Centro de Química Orgánica M. Lora-Tamayo).

El esclavismo social. La zoología, una ciencia transversal

JOSÉ ALBERTO TINAUT RANERA,
Dpto. Zoología, Ugr. 28 de noviembre de 2017

LA VIDA SOCIAL surge en los dos grandes grupos en los que se dividen los animales, dentro de Protostomados en los artrópodos y de Deuterostomados en los mamíferos. En los artrópodos la vida social aparece en insectos, aunque en otros grupos como arácnidos y crustáceos se han descrito también algunos tipos de vida cercanos a la vida social. En los insectos aparece en sus dos grandes líneas evolutivas, en concreto en los Hemimetábolos, con las termitas y en los Holometábolos, con los himenópteros, aunque de nuevo también se ha descrito alguna forma de vida social en áfidos, tisanópteros y coleópteros. Dentro de los himenópteros la encontramos en tres grandes grupos: vespídeos, ápidos y formícidos.

El Parasitismo Social es un fenómeno que aparece en algunos de los insectos sociales, en concreto en vespídeos, ápidos y formícidos. Este tipo de parasitismo cumple los requisitos más importantes de cualquier parasitismo como son: satisfacer sus requerimientos nutritivos a expensas de otro organismo; desarrollarse sobre o dentro de otro organismo durante, al menos, la mayor parte de su vida y finalmente, causarle un daño real en mayor o menor grado. El único matiz a considerar es que en el caso del Parasitismo Social estamos hablando de una sociedad y no un individuo lo que vive sobre o dentro de otra sociedad, pero no sobre o dentro de otro individuo.

El origen del Parasitismo Social es fuente de controversia. Las dos hipótesis más importantes son la depredación intra- o interespecífica y la poliginia. Ésta última parece ser la que mejor explica la mayoría de los casos conocidos de parasitismo y se basa en que algunas sociedades de insectos tienen un origen poligínico, es decir, varias hembras fértiles se unen para formar una nueva sociedad. En ocasiones una de estas hembras alcanza la hegemonía, convirtiendo esa nueva sociedad en monogínica funcional, pero en otros casos, todas ellas o varias de ellas se mantienen con plena capacidad reproductora. Es en estos casos, en los que se puede asumir que si alguna de las hembras albergase alguna diferencia genética, que llevara implícita el formar las nuevas sociedades con la colaboración de otras hembras, esta hembra y sus descendientes podrían finalmente diferenciarse como una entidad genética suficientemente distinta y que se comportaría en realidad como una especie parásita. Ambas hipótesis

son coherentes con la similitud existente en los hidrocarburos cuticulares (HC) en buena parte de los sistemas depredador/parásito. Esta similitud es importante porque son los HC los que regulan el nivel de reconocimiento y de agresividad entre ambos protagonistas.

Dentro del Parasitismo Social aparecen diferentes tipos en función del tiempo que permanece la especie parásita con la especie hospedadora, o en función de si matan o no a la reina del hormiguero. De acuerdo con esto distinguimos: Parasitismo Temporal, Esclavismo e Inquilinismo. Uno de los géneros parásitos esclavistas más estudiados por el autor y sus colaboradores ha sido *Rossomyrmex*, género parásito esclavista del género *Proformica*. El género *Rossomyrmex* tiene una distribución ligada con las estepas frías de Eurasia y está constituido en la actualidad por cuatro especies, *R. minuchae* Tinaut, 1981 de la península ibérica, *R. anatolicus* Tinaut, 2007 de Anatolia en Turquía, *R. proformicarum* Arnoldi, 1928 de las llanuras del Caspio en Rusia y *R. quadratinodum* Xia & Zheng, 1995 en el extremo occidental de China y oriental de Kazajistán. Filogenéticamente está muy relacionado con el género *Cataglyphis*, e incluido en la misma tribu que *Proformica*. Diferentes aspectos son destacables y singulares de este género, con respecto a otros géneros esclavistas, fundamentalmente el tipo de reclutamiento que se basa en el transporte mutuo en el que una obrera que conoce la ubicación del hormiguero a asaltar, transporta físicamente con sus mandíbulas a otra obrera para mostrarle el lugar de asalto, de tal manera que ésta a su vez, conocido el hormiguero a asaltar, regresará y transportará a otra obrera de su nido, organizándose una cadena de transporte en la que se implican alrededor de 50 obreras, las cuales finalmente realizarán el asalto. Este comportamiento viene explicado como una consecuencia de la ausencia de reclutamiento químico, lo cual se encaja con la posición filogenética de *Rossomyrmex*, muy próxima a *Cataglyphis* y *Proformica*, géneros ambos que no tienen, aparentemente, las feromonas propias de especies con reclutamiento masivo. La otra característica destacable en este género es la complejidad y protocolo en todos sus comportamientos, desde el reclutamiento y asalto, pasando por su fenología y el comportamiento reproductor.

Finalmente, como se mostró a lo largo de la conferencia, el estudio de todos estos aspectos ligados con el conocimiento de una determinada especie, lleva consigo la incorporación de tecnologías y equipos de investigación pluridisciplinarios, lo que permite tener una visión más apropiada y amplia de la Zoología y considerar a ésta claramente como una ciencia transversal.

“Hijos de la luz y de la sombra”: bioluminiscencia animal

GABRIEL CARDENETE HERNÁNDEZ,
Dpto. Zoología, Ugr. 14 de diciembre de 2017

LA EMISIÓN DE LUZ por los animales es un fenómeno más frecuente de lo que se pensaba, especialmente en el medio marino, y con una historia evolutiva larga y apasionante.

El 80% de los más de 700 géneros de animales luminiscentes pertenecen al ámbito marino, con representantes en la mayoría de los taxa. En el medio terrestre son los insectos los que aportan la mayoría de especies (más de 2.500); curiosamente no se conocen vertebrados terrestres luminiscentes. Igualmente, este fenómeno está casi ausente en agua dulce y en animales parásitos.

La luz emitida (de forma continua o en destellos) puede abarcar casi todo el espectro visible, según la especie; si bien en los géneros terrestres predominan los tonos amarillo-verdosos y en medio marino los azules, sin duda debido a que en el océano es la luz azul la de mayor penetración y la que prevalece a partir de los 150 m de profundidad. A profundidades mayores de 1.000 m, donde no penetra la luz del sol, hay un auténtico mundo de comunicación luminosa, como sugiere el hecho de que los animales hayan mantenido mayoritariamente la visión, aunque restringida normalmente a la zona del espectro en torno al azul.

Son sustancias de varias familias químicas los sustratos que se excitan creando un enlace peróxido inestable, que proporciona la energía para emitir fotones con una alta eficacia. En general estos sustratos (luciferinas) están muy conservados entre los taxones, obteniéndose a veces con el alimento. Las enzimas que catalizan la reacción (luciferasas) son bastante más diversas y parecen tener orígenes evolutivos muy distintos. En ocasiones se asocian en un único complejo junto con la luciferina y el oxígeno, denominado fotoproteína, que se activa por un cofactor (Mg^{++} o Ca^{++}), recordando así a proteínas funcionales como la calmodulina.

Frecuentemente la luz la generan bacterias alojadas en órganos, en lo que constituyen interesantísimos casos de simbiosis. Por otra parte, los animales pueden emitir al agua secreciones que originan auténticas nubes luminosas, o bien lucir desde células especializadas (fotocitos), que suelen agruparse en órganos luminosos (fotóforos) y que, a su vez, pueden llegar a ser muy sofisticados al incorporar estructuras complejas de filtros, lentes, reflectores, musculatura asociada, etc. Normalmente la

emisión de luz está controlada por el sistema nervioso y, en ocasiones, además por un conjunto de hormonas que en animales no luminiscentes se relacionan con los cambios de coloración del animal.

Las funciones de la emisión de luz se asocian a mecanismos de defensa ante depredadores, de captura de presas y de comunicación intra-específica, sobre todo con fines de atracción y selección de pareja. La presión selectiva primitiva en animales terrestres parece haber sido el aposematismo, mientras que en el medio marino fue la cripsis mediante contrailuminación (emitir luz para ocultar la silueta contra el fondo iluminado que origina la luz que llega de la superficie). Posteriormente estas funciones cooptaron hacia otras (atracción de presas, selección sexual, etc.). La bioluminiscencia constituye un caso extraordinario de convergencia evolutiva, ya que ha aparecido de forma independiente más de 50 veces. El origen y evolución de algunos sistemas bioluminiscentes parecen relacionarse con las defensas antioxidantes de los animales. En cualquier caso, es evidente que la producción de luz aporta importantes ventajas selectivas a las especies que la poseen y que plantea numerosas incógnitas fisiológicas y evolutivas aún no resueltas.

Organismos Genéticamente Modificados

FEDERICO ZURITA MARTÍNEZ,

Dpto. Genética, Ugr. 20 de diciembre de 2017

La definición clásica de Organismo Modificado Genéticamente (OMG) incluye aquel organismo al que, utilizando la tecnología del ADN recombinante, se le ha alterado su genoma. Esta definición ha quedado insuficiente para incluir (y explicar) todos los organismos que, sin haberles modificado su genoma propiamente dicho, son en realidad OMG. Personalmente pienso más acertado definir un OMG como aquel organismo que posee un genoma que, utilizando los medios que hayan sido necesarios, ha sido creado por el hombre. Esta definición incluye desde las plantas y los animales domésticos (obtenidos por selección artificial) hasta los muy recientes embriones y fetos de animales que se desarrollan albergando en su interior órganos humanos.

Entre los OMGs tienen un lugar muy destacado los organismos transgénicos, organismos que poseen en su genoma un transgen (o varios en algunos casos), “construcción” obtenida por tecnología del ADN recombinante en la que la secuencia codificante de un gen está flanqueada por una secuencia promotora (reguladora) que no es la suya. La posibilidad de construir este ADN quimérico ha permitido obtener una amplísima gama de organismos transgénicos como son: bacterias que producen insulina humana, bacterias que producen factor VIII de la coagulación, maíz que produce proteínas insecticidas (Bt) y que lo hace resistente a plagas de insectos, arroz que sintetiza la provitamina A, salmón que crece a una tasa doble de lo que crece el salmón no transgénico, vacas que producen leche sin lactoglobulina (un alérgeno)... y añadidos a todos estos se han obtenido también una interminable lista de organismos transgénicos utilizando las especies modelo de experimentación (*Drosophila*, zebrafish, *Xenopus*, ratón, *Arabidopsis*...) que han permitido y permiten a diario abordar líneas de investigación que serían imposibles sin el uso de esas líneas transgénicas.

Los ratones knockout (KO) son ratones que tienen inactivadas las dos copias que poseen de un gen concreto. Muchos de estos ratones KO no pueden desarrollarse hasta la vida adulta porque la ausencia de la función de ese gen lo impide, pero se pueden desarrollar lo suficiente como para poder inferir la función o funciones del gen por el fenotipo mutante que se observa.

Se han obtenido ratonas fusionando dos oocitos (ratonas sin padre y con dos madres) y están siendo utilizadas en estudios sobre longevidad, ya que viven más que las “wild type”.

Por primera vez ha crecido una bacteria con un genoma sintetizado completamente en el laboratorio, lo que abre la posibilidad de obtener bacterias con funciones que no existen en la Naturaleza.

En los últimos años se han conseguido organismos que son quimeras interespecíficas (con células provenientes de dos individuos pertenecientes a dos especies diferentes) por complementación de blastocitos KO con células de blastocitos de otras especies. Cabe mencionar entre estas quimeras a los ratones con páncreas de rata y los cerdos con páncreas humanos. A éstos últimos se les interrumpe la gestación antes de que nazcan (por imperativo legal), pero no parece lejano el escenario en el que una granja de cerdos con órganos humanos constituya

Flora Vascular de Andalucía Oriental

GABRIEL BLANCA LÓPEZ,

Dpto. Botánica, Ugr. 11 de enero de 2018

LA FLORA VASCULAR de Andalucía Oriental fue un proyecto conjunto de las 4 universidades de Andalucía Oriental, coordinado por la Universidad de Granada, realizado entre los años 2004-2009, promovido y subvencionado por la Junta de Andalucía a través de la empresa pública EGMASA.

Participaron 77 autores, en su mayor parte de centros de investigación andaluces, aunque también se ha contado con especialistas externos. La primera edición constaba de 4 volúmenes con un total de 1.412 páginas. La segunda edición, que apareció en 2011, contrastaba con la anterior al ser un libro de formato pequeño, resumido, ideal para su utilización en el campo, aunque también incluía un CD con la obra completa.

Una de las características que han hecho que esta flora tenga una gran repercusión a nivel general, más allá del ámbito científico y universitario, es que está profusamente ilustrada con 2.181 fotografías aportadas por 33 fotógrafos, de modo que aparecen representadas el 54 % de las plantas de la región.

El número de plantas que incluía la segunda edición es de 3.745 (especies y subespecies), lo que significa que en un territorio cuya extensión es del 6,8 % de la Península Ibérica, se encuentra representado el 55 % de su flora. Otros datos son también muy significativos, por ejemplo en el ámbito andaluz; Andalucía Oriental constituye el 48,2% del territorio, mientras que en el mismo tiene representación el 90,3% de la flora total. Una de las razones que justifican estos datos es la complejidad taxonómica de muchos grupos florísticos que están considerablemente diversificados en el territorio, de modo que Andalucía Oriental constituye probablemente el más importante centro de biodiversidad vegetal de todo el ámbito europeo y mediterráneo.

Pero la importancia de la flora del área estudiada no radica solo en el número de plantas, sino aún más en la gran cantidad de ellas que son endémicas, es decir, exclusivas de áreas más o menos extensas. Así, en Andalucía Oriental se encuentran más de 380 endemismos ibéricos, una cincuentena de béticos y, lo que es realmente sorprendente, 353 endemismos del territorio, la mayor parte exclusivos, aunque unos pocos cuentan con alguna población situada en áreas adyacentes a la zona estudiada.

Las razones que justifican esta riqueza florística son muy diversas, de modo que han tenido que concurrir numerosos factores y rasgos propios para alcanzar esos niveles de diversidad, entre los que destaca el hecho de que Andalucía Oriental ha constituido durante millones de años una encrucijada por donde han transcurrido corrientes migratorias que han aportado elementos florísticos procedentes de regiones muy diversas, que han podido asentarse en el territorio gracias a la diversidad climática, orográfica y edáfica. Además, en la región se dan muchas de las condiciones que permiten y favorecen la especiación, como el aislamiento geográfico y la brusquedad de gradientes ecológicos.

Las especies de carácter mediterráneo constituyen el 50 % del total, siendo más de 500 de distribución íbero-magrebí, lo que indica la afinidad de la flora regional con las zonas septentrionales del continente vecino. Destacan también las especies euroasiáticas (12 %), entre ellas las ártico-alpinas, no por su abundancia, sino por el solo hecho de su presencia en latitudes tan meridionales, que alcanzan y encuentran refugio en las montañas más elevadas, especialmente en Sierra Nevada.

Un total de 497 táxones están amenazados, es decir, el 12,5 % del total. De ellos 97 corresponden a la categoría “en peligro crítico”, 108 a la de “en peligro” y 292 son “vulnerables”, cifras que dan idea del reto que constituye la adecuada protección de la Flora de Andalucía Oriental.

Uso de residuos en la restauración y recuperación de suelos

MARIANO SIMÓN TORRES,

Dpto. Agronomía, Ual. 24 de enero de 2018

Los problemas medioambientales a los que se enfrenta la humanidad están fundamentalmente relacionados con la sobreexplotación de los recursos naturales. En torno a una tercera parte de los recursos que utilizamos se convierten en residuos y la cifra va en aumento. Las soluciones que se proponen son sencillas en su concepción, aunque no en su ejecución. La reutilización de los residuos (reciclaje) devuelve al ecosistema parte de los beneficios extraídos durante su explotación y tiende a paliar los efectos negativos de dicha explotación. Es importante tener presente que estas soluciones no son definitivas, pero tienden a minimizar las cicatrices de la explotación de los recursos y permiten que ésta sea más sostenible en el tiempo.

Los residuos producidos en determinadas explotaciones pueden ser reutilizados para restañar las cicatrices de la propia explotación, o para paliar los efectos negativos de otras explotaciones diferentes. Para centrar el problema, analizaremos el reciclaje de los residuos que se producen en una determinada región. En la provincia de Almería, que es donde estamos llevando a cabo nuestra investigación, los residuos de la minería del mármol, en especial el que se produce durante el corte y pulido de la piedra, conocido como “lodo de mármol”, puede mejorar la retención de humedad del ecosistema degradado por dicha explotación, facilitando y acelerando su recuperación. La elevada capacidad de retención de humedad de este residuo permite también su utilización para mejorar las condiciones hídricas de otros sistemas como los agrícolas, mientras que su elevada capacidad para neutralizar la acidez hace que sean muy efectivos para paliar la contaminación provocada por las explotaciones mineras, las cuales también son muy frecuentes en Almería (minería de Pb y S en Gádor, minería de Au en Rodalquilar, minería de Ag en El Arteal, etc.). Por otra parte, los residuos ricos en carbono orgánico son también muy abundantes en la provincia de Almería, en concreto nosotros estamos estudiando los residuos orgánicos procedentes de los invernaderos, de los restos de podas urbanas y aquellos procedentes de las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR). Estos residuos presentan algunos inconvenientes como elevada salinidad (residuos de invernadero), baja descomposición microbiana (residuos de la madera) y toxicidad unida a

la presencia de organismos patógenos (lodos de EDAR), que dificultan su reutilización. No obstante, estos inconvenientes se pueden minimizar mediante su transformación en carbono orgánico (biochar), favoreciendo así su manejo y reutilización.

Microglía: obreros polivalentes del Sistema Nervioso

MIGUEL ÁNGEL CUADROS OJEDA,
Dpto. Biología Celular, Ugr. 19 de febrero de 2018

LA MICROGLÍA SON células no neurales del Sistema Nervioso Central (SNC) que provienen del saco vitelino. Los precursores microgliales penetran en el parénquima nervioso y migran hasta alcanzar su situación definitiva, donde adquieren su morfología ramificada madura. Las células microgliales contribuyen activamente a la construcción y desarrollo del SNC.

En el SNC adulto la microglía constituye entre el 5 y el 20% de las células totales. Ante diversos estímulos (como patógenos exógenos o moléculas señalizadoras de daño celular) las células microgliales se activan, adoptan una morfología ameboide, expresan nuevos marcadores (como MHC II) y liberan sustancias activas (TNF- α , BDNF, etc.). Diversos factores, como la naturaleza y severidad del estímulo, determinan las características de la activación.

Las prolongaciones de la microglía ramificada están en continuo movimiento, escaneando todo el parénquima nervioso cada pocas horas. Por tanto, la microglía supervisa continuamente el tejido nervioso para detectar y reparar situaciones patológicas. Así, migran y/o emiten prolongaciones que fagocitan los restos de células en degeneración. Sin embargo, también pueden desempeñar papeles más activos en la degeneración neuronal, induciendo la muerte de células que en su ausencia sobrevivirían. Además de en procesos asociados con muerte celular, las células microgliales también participan en procesos relacionados con la supervivencia celular y el desarrollo de vasos sanguíneos.

Finalmente, la microglía interviene en el establecimiento y mantenimiento normal de conexiones sinápticas. Una vez que se han establecido los primeros circuitos neuronales, la microglía contribuye a su refinamiento mediante la secreción de factores neurotróficos y fagocitando elementos sinápticos. Además las células microgliales regulan la actividad y plasticidad neuronal.

Estas funciones son más aparentes en el cerebro en desarrollo, pero se incrementan en el adulto tras la activación microglial. En el cerebro adulto normal la microglía realiza sobre todo funciones de supervisión, regula la supervivencia neuronal y contribuye a la plasticidad sináptica que está detrás de la memoria y el aprendizaje.

Las células microgliales están reguladas por factores como la microbiota del digestivo o situaciones de estrés. Su disfunción está ligada al desarrollo

de patologías diversas, como las neurodegenerativas (Alzheimer, retinitis pigmentosa, etc.) o psíquicas. Aunque en muchos casos el bloqueo de las células microgliales elimina o retrasa los procesos degenerativos, en otros la disminución de la actividad microglial produce un incremento de la patología; por tanto, la microglía puede jugar un papel dual (neurotóxico o neuroprotector) en el desarrollo de estos procesos. Todo esto plantea que la microglía tenga un gran potencial terapéutico como diana celular en el tratamiento de ciertas patologías.

De la Revolución Agrícola a la Agrotecnología: El papel de la Fisiología Vegetal

LUIS F. GARCÍA DEL MORAL GARRIDO,
Dpto. Fisiología Vegetal. Ugr. 8 de marzo de 2018

LA REVOLUCIÓN AGRÍCOLA, que comenzó hace unos 10.000 años con la domesticación principalmente de cereales y leguminosas, supuso la primera transformación radical de la forma de vida de la humanidad, que pasó de nómada a sedentaria, pudo producir más alimentos y permitió la división del trabajo, con el consiguiente desarrollo social. La transición desde aquella primitiva agricultura a la moderna Agrotecnología de alto rendimiento, donde los sistemas informáticos, los biosensores, los drones, el análisis de imágenes hiperespectrales y los supertractores dirigidos mediante GPS controlan las necesidades de los cultivos, ha requerido la acumulación de muchos conocimientos, no sólo en el ámbito de las plantas, sino también en el de la informática y la electrónica. Esta conferencia analiza esos cambios desde la perspectiva de la Fisiología Vegetal, resaltando los principales descubrimientos acerca del funcionamiento de las plantas y su aplicación a la producción vegetal. Así, en el s. XVIII se describe la sexualidad de las plantas, abriendo el camino a las técnicas de hibridación para la mejora vegetal y se cuantifica la transpiración y su relación con la absorción de agua. En el s. XIX se formula la teoría osmótica, que contribuye a explicar el movimiento del agua en la planta. También se demuestra que no sólo el nitrógeno, sino el fósforo y el potasio son elementos esenciales para los cultivos, con el consiguiente incremento en la productividad agrícola. Se dilucida el proceso de fijación simbiótica de nitrógeno en los nódulos de leguminosas y, al descubrirse que las plantas podían vivir sin suelo en una solución de diferentes sales minerales, se señala el camino a las modernas técnicas de cultivo *in vitro*. En el s. XX se demuestra la esencialidad de diversos macro y micronutrientes, facilitando la comprensión de los mecanismos de la nutrición vegetal y la producción de los cultivos en campo e invernadero. Se descubren las fitohormonas y su utilización para el cultivo *in vitro* de tejidos vegetales y sus aplicaciones (micropropagación, plantas libres de virus, obtención de haploides, embriogénesis e hibridación somática, producción de plantas transgénicas, etc.), así como en la agricultura (herbicidas, prevención de la caída prematura de frutos, enraizamiento de esquejes, para la producción

de frutos sin semillas y para estimular la germinación, la floración y la maduración de frutos climatéricos, entre otras). Se descubre el fenómeno del fotoperiodismo, lo que posibilita la obtención de variedades adaptadas a diferentes latitudes, como la soja o los trigos y arroces de la Revolución Verde. Se caracteriza el metabolismo fotosintético y respiratorio, y se diseñan instrumentos portátiles para medir la fotosíntesis o la intensidad del estrés en las hojas y su relación con la productividad agrícola. Se define el potencial hídrico y sus componentes y se diseñan métodos para cuantificarlos y optimizar el manejo del agua. La aplicación de la termometría y la reflectancia espectral a los cultivos permite el diagnóstico precoz de estreses, deficiencias nutritivas y enfermedades foliares. Finalmente, en el s. XXI, con el impresionante desarrollo de las técnicas de ingeniería genética, estamos asistiendo a la *domesticación del gen*, un paso decisivo en la domesticación de las plantas que se inició con la Revolución Agrícola del Neolítico.

Bacterias y conservación del Patrimonio: Consolidación de materiales pétreos y ornamentales

MARÍA TERESA GONZÁLEZ MUÑOZ,
Dpto. Microbiología, Ugr. 21 de marzo de 2018

LOS PROBLEMAS DE deterioro de los materiales, tanto de construcción como ornamentales, que en muchos casos se manifiestan como daños severos, debido a pérdida de cohesión entre las partículas de su estructura y/o de los pigmentos utilizados en su decoración, requieren métodos y productos adecuados de consolidación que detengan el deterioro y eviten pérdidas posteriores. No obstante, de entre los numerosos productos de que se dispone, tanto orgánicos como inorgánicos, no se ha encontrado hasta la fecha ninguno verdaderamente satisfactorio y, en muchos casos, su aplicación ha llevado a problemas secundarios peores que los que se pretendía atajar. Una solución alternativa, que se viene proponiendo en los últimos años, es la utilización de la carbonatogénesis bacteriana, especialmente para consolidación de materiales pétreos de naturaleza calcárea. En este sentido, en nuestro Grupo de Investigación (Grupo BIO 103 del PAI) en el que se viene investigando, entre otras cosas, la producción bacteriana de carbonato cálcico, se ha desarrollado un producto y un método para dicha consolidación mediante la activación de la propia microbiota carbonatogénica presente en los materiales a consolidar. Este método, además de dar mejores resultados, en cuanto a consolidación se refiere, que otros métodos propuestos por diversos autores que utilizan la adición de cultivos bacterianos (de bacterias no procedentes de la piedra a tratar) a los materiales a consolidar, es más sencillo y se presenta como más ecológico y respetuoso con el ambiente. Por una parte, no se aplican bacterias “extrañas” y, por otra, la solución nutritiva que se emplea es inocua, estando compuesta por un hidrolizado de caseína y sales minerales. Los ensayos realizados, tanto a nivel de laboratorio como *in situ* (p. e. en sillares del Hospital Real y del Monasterio de San Jerónimo, y en elementos de crestería de la Capilla Real, todos ellos monumentos de Granada) han dado magníficos resultados, tanto en lo que se refiere a aspectos relativos a la mineralogía del sustrato, como los que tienen que ver con la microbiota. En relación a los primeros, se alcanza un notable grado de consolidación, sin alterar el color ni la porosidad del material tratado, aspecto este último de notable importancia ya que permite la

transpiración de la piedra, alcanzándose además un notable incremento en la hidrorrepelencia de la misma. Y, en cuanto a la microbiota, todos los análisis realizados, tanto de microbiota cultivable como total, indican que solo se activa la microbiota carbonatogénica y que, transcurridos unos meses desde la aplicación del tratamiento, el tamaño de la población bacteriana vuelve a los niveles previos a dicha aplicación. Su utilización para consolidación tanto de revocos de yeso, como de pigmentos pictóricos (revocos de yeso policromados y pinturas murales), produce consolidación de los mismos y se recupera el grado de color previo al deterioro. Este método ha sido patentado por la Universidad de Granada y la empresa KBYO BIOLOGICAL S. L. ha firmado con la misma un acuerdo para su explotación. Más recientemente hemos desarrollado una variante, que se ha mostrado muy útil para piedras especialmente dañadas por sales (muy difíciles de tratar y consolidar), que consiste en el aislamiento de la comunidad bacteriana carbonatogénica de la propia piedra que, tras ser activada en el laboratorio, se aplica al material pétreo necesitado de tratamiento del que ha sido aislada.

Lo insólito y lo predecible en las Ciencias de la Vida ¿Podrá el biólogo del siglo XXII hacer Cosmología a la derecha de la Física?

HILARIO RAMÍREZ RODRIGO,

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, Ugr. 17 de abril de 2018

QUIENES FUIMOS TESTIGOS de la protohistoria de los estudios de biología en la UGR forjamos nuestro deseo de ser biólogos bajo una peculiar constelación de percepciones intelectuales que hoy sería muy difícil de comprender para nuestros jóvenes estudiantes. Para algunos de nosotros, esa percepción era en buena medida contradictoria. A nuestra fascinación por la Biología y por quienes entonces desentrañaban los grandes secretos de la mecánica de la vida se unía la frustración de querer entender y predecir como entendían y predecían la Física, la Química o la Matemática misma. De querer disponer de modelos formales que permitieran proseguir el camino de abstracción teórica marcado por estas ciencias. De continuar y extender, en esencia, el camino de las ideas universales y unificadoras genuinamente biológicas que ya marcara Darwin hacía cien años. Fueron los años en los que descubriríamos a Bertalanfy y su «*Teoría General de Sistemas*», a Monod y su «*Azúcar y Necesidad*» o a Snow y sus «*Dos culturas*». Pero, sobre todo, descubriríamos a Conrad H. Waddington y su «*Hacia una biología Teórica*». Años en los que nos reuniríamos tantas veces en el Café Suizo para compartir lecturas, unos pocos conocimientos y un sinfín de interrogantes. En los que se acabó forjando en algunos de nosotros la bizarra idea de que algún día también en la Biología, como en la Física, lo observacional y lo experimental podrían apoyarse y enriquecerse con los modelos de una genuina Biología Teórica. Con lo formal y lo abstracto. Con ideas unificadoras que supusieran el *plus ultra* de la herencia de Darwin. Que algún día la Biología podría, con toda justicia, sentarse a la derecha de la Física en el Olimpo de las ideas universales y forjar con ella, en plano de igualdad de edificios teóricos, la futura Filosofía de la Naturaleza. La futura Cosmología científica.

Aún no ha llegado ese día. Pero muchos años después de aquellas enseñanzas primordiales han ocurrido avances trascendentales, inespe-

rados y fascinantes, que nos hacen pensar que hoy estamos mucho más cerca. Hemos aprendido por el camino que lo que creíamos características intrínsecamente vinculadas a los sistemas biológicos como la memoria, la adaptación, la reproducción, el aprendizaje, la evolución o la capacidad de generar respuestas sofisticadamente inteligentes son, en realidad, formulables en un ámbito mucho más universal de criaturas: los Sistemas Complejos Adaptativos. Son, en este sentido, propiedades universales de la materia que pueden ser entendidas y formalizadas de forma abstracta y que no requieren, de hecho, de ningún sustrato biológico ni, eventualmente, ninguna base neuronal que las sustente. Nadie se sorprende ya de los progresos conversacionales de Siri, la asistente de Apple, de los automóviles auto-dirigidos, o de las capacidades extraordinarias de los *algoritmos bioinspirados* en el campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Pero lo que pocos advierten es que todas estas creaciones han tomado mucho de la caja de herramientas y recursos de la Biología. Una Biología –todavía– esencialmente ausente.

Desde esta particular perspectiva, los sistemas biológicos son magníficos modelos naturales para el estudio de fenómenos que en realidad son mucho más universales y trascienden la esfera de lo biológico. Que requieren ser formalizados. Que esperan el desarrollo de nuevos marcos teóricos que habrán de desarrollarse en escenarios de investigación y reflexión, que serán sin duda multidisciplinarios, pero en los que la Biología tiene un sitio destacado por derecho propio, que no puede ni debe ser eludido.

No tenemos aún un consenso suficiente sobre el qué y el cómo de esas –no nuevas, pero si novedosas– criaturas conceptuales, los Sistemas Complejos Adaptativos. No obstante, hemos aprendido que algunos de sus rasgos fundamentales son de enorme interés para el objeto de estudio de la Biología. Quizá sean, hoy por hoy, el mejor punto de partida para construir el andamiaje teórico de las Ciencias de la Vida. Prigogine diría que son sistemas alejados del equilibrio, que se auto-organizan de forma espontánea y que exhiben dinámicas no lineales. Todos ellos, por cierto, términos habituales para el biólogo. Diría también que con frecuencia exhiben una condición dinámica denominada *caos determinista*. Esta fascinante condición es capaz de mimetizar el azar, generando estocasticidad tanto en las estructuras como en las dinámicas de los sistemas complejos, de un modo similar (y a veces difícil de distinguir) al de un sistema estocástico modelado por el azar. Capaz de originar la característica “*rugosidad armónica*” espacio-temporal omnipresente en los sistemas biológicos: desde la rugosidad espacial que presenta el plexo vascular de un cerebro de mono o la romanesca expuesta en un mercado, hasta la rugosidad temporal de un sistema predador-presa o un flujo metabólico turbulento.

Mandelbrot diría que se trata de fractales. Y nos ha ofrecido una teoría para comprenderlos basada en una idea matemática relativamente simple: la *autosimilitud*. Una teoría que el botánico Lindenmayer ha puesto brillantemente a funcionar para explicarnos de forma sorprendente la diversidad ilimitada de las formas vegetales. Y, de paso, demostrar otra de las propiedades fundamentales de los sistemas complejos adaptativos: su simplicidad subyacente. Unas pocas reglas pueden generar una complejidad infinita.

Más aún, todo indica —y es algo que sabemos por Barabasi y otros, desde hace relativamente poco tiempo— que los sistemas complejos adaptativos tienden a evolucionar libremente hacia soluciones espacio-temporales de este tipo, *autosimilares*. Son atraídos, dirían los teóricos, por *atractores extraños*, donde el sistema deviene eternamente en un conjunto infinito y a la vez acotado (delimitado) de posibles estados. De su *espacio de fases*, dirían ellos. Da igual que sean organismos vivos, poblaciones, galaxias o redes sociales. Es, de nuevo, como decíamos, una propiedad universal de la materia, maravillosamente explícita en los sistemas biológicos. Waddington, el genial embriólogo inglés, ya lo había intuido hace cincuenta años. Los llamó *creodos*. La consecuencia extraordinaria de todo ello es que los sistemas de este tipo, *caótico-deterministas*, son, al tiempo, robustos y sensibles a las condiciones iniciales e inherentemente impredecibles a largo plazo. Emplazan, de hecho, al biólogo a adoptar una posición equivalente a la del meteorólogo: sabemos con razonable certeza que el 15 de agosto del 2050 hará calor en Granada, pero no es posible —y aparentemente nunca lo será— conocer la temperatura exacta. Sabemos cómo será en el futuro un abeto recién plantado, hasta el punto de poder diferenciarlo de otras especies afines, pero nunca sabremos cómo desplegará exactamente sus ramas.

Queda aún un largo camino para la construcción de un andamiaje teórico para la Biología y el envite es, para muchos de nosotros, ineludible. Un camino en que habrá que replantear las respuestas y también las preguntas. Un camino que nos obligará, sin duda, a parafrasear una y otra vez al prestigioso físico catalán Jorge Wagensberg: “*Si los sistemas biológicos son la respuesta ¿cuál era la pregunta?*”.

Ecología, ¿la menos biológica de las ciencias biológicas? Un paisaje con figuras

LUIS CRUZ PIZARRO,
Dpto. Ecología, Ugr. 10 de mayo de 2018

LA ECOLOGÍA, por su carácter de ciencia polimórfica y de síntesis, comparte con la Biología, además de su origen en el siglo XIX, la dificultad de una definición concisa. Decía, de manera jocosa, el académico soviético S. Shvarts: “*podría, sin moverme del sitio, dar cien definiciones de ecología y todas serían más o menos correctas*”.

De esta ciencia se ha llegado a decir que es “*la más humana de las ciencias naturales*” y, parafraseando a Claude Lévy-Strauss, para quien el antropólogo es el “*astrónomo de las ciencias humanas*”, se podría decir que el ecólogo es el “*astrónomo de las ciencias de la vida*”.

Robert Barbault (2002), cuando habla sobre aportación de los científicos al debate sobre el Desarrollo Sostenible, sugiere que “*la Ecología es la menos biológica de las ciencias biológicas*”, de donde hemos tomado el título de esta conferencia.

Pero, ¿qué justifica estas aseveraciones? A la mayoría de los ecólogos nos resulta apropiada, por su elegancia y sobriedad, la definición de ecología como “*la ciencia que estudia los ecosistemas*” y, aunque se está de acuerdo en que su interés es el análisis de las relaciones recíprocas entre el medio y los organismos, o de los organismos entre sí, aún subyace la cuestión de si la ecología se interesa más por la biología que, por ejemplo, por la física de los ecosistemas.

En esta conferencia se hace una reflexión sobre la historia vital del desarrollo de los conceptos de ecología y de ecosistema, tratando de separar, en la medida de lo posible, la ciencia de la ideología, y aceptando la triple determinación: *histórica* (con la definición de la ciencia a la que se le da nombre), *dogmática* (en el desarrollo de un cuerpo de conocimientos) y basada en la *práctica del momento presente* a la que, como toda ciencia, la Ecología se encuentra sometida (Margalef, 1974).

Pretendemos cerrar un triple círculo, que esperamos sea virtuoso, en un análisis panorámico, basado en las aportaciones de una veintena de científicos provenientes de disciplinas como la Geoquímica, Estadística, Demografía, Cibernética, Termodinámica, Teoría de la comunicación, Teoría de juegos, y otras ciencias que se enfrentan a sistemas complejos, al desarrollo de nuestra ciencia. Iremos, así,

- a) Desde la “*Ecología de la arcadia*” de H.D. Thoreau y J. Burroughs hasta la “*Ecología planetaria*” de J. Lovelock y la búsqueda de una “*Teoría ecológica*” perseguida por R. Margalef, entre otros.
- b) Desde la “*Economía de la naturaleza*” de E. Haeckel hasta la “*Economía ecológica*” de H.T. Odum, R. Constanza y otros.
- c) Desde la “*Humanización de la ecología*” propuesta por S. Forbes en 1922 hasta el “*Análisis de la Biosfera humanizada*” que proponen las llamadas *Hard Ecology* o *Wicked Ecology*.

Anexos

Anexo I

CERTIFICACIÓN EMITIDA POR el Secretario de la Facultad de Ciencias (Prof. Moreno Cardona), con el Vº Bº del Decano de la misma (Prof. Rancaño Rodríguez), sobre el acuerdo adoptado en la Junta de Facultad de 31 de mayo de 1966, solicitando la creación de una Sección de Biológicas en esta Facultad.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

SECRETARIA

ASUNTO:

CREACION DE LA SECCIÓN
DE
BIOLÓGICAS



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

DON ILDEFONSO MORENO CARDONA, DOCTOR EN CIENCIAS, LICENCIADO EN DERECHO, TECNICO DE ADMINISTRACION CIVIL DEL ESTADO, PROFESOR ADJUNTO Y SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,

CERTIFICO: Que en la Junta de Facultad, celebrada el día treint y uno de mayo de mil novecientos sesenta y seis, y a la que asistier el Ilmo. Sr. Decano, los Catedráticos: Fontboté, Linares, Lopez Gonzalez y Martín Ivaldi; Profesores Adjuntos: Sres. Aldaya, Calvente, Espinosa, Guiraua, Román Ceba y Sánchez; Encargados de Curso: Sres. Añastrue, Arregui, Castillo, Flores, Gonzalez, Garcia Duchias, Henzledem y Ramirez; la representación escolar: Sres. Linares, Montoya y Valdivieso, y el Secretario que suscribe, se tomó, entre otros, el acuerdo siguiente:

"Por el Sr. Secretario, se dá lectura, al punto siguiente de la Orden del día, que dice: "Petición de una Sección de Biologicas en esta Facultad".

Tras unas palabras preliminares del Sr. Decano, se produce un animado debate, en el cual intervienen gran numero de profesores, acordandose redactar, el siguiente:

PROYECTO DE PLAN DE ESTUDIOS PARA LA SECCION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.

Las bases sobre las cuales se ha redactado el plan son las siguientes:

1. - El periodo de Licenciatura - único al que se refiere el plan - se desarrolla en cinco años o cursos académicos distribuidos en tres periodos: Un periodo selectivo de un año, uno formativo de dos y por último, otro de opción o especialización de dos años. En ese último, las asignaturas obligatorias serán dos, permitiendose al alumno completarias con las correspondientes a la opción elegida según su vocación y el tipo de ejercicio profesional que proyecte en el futuro.
2. - El fenómeno biologico se puede estudiar desde tres puntos de vista diferentes: Sistemático (o taxonomico), estructural (o estático) y fisiológico (o dinámico). Una formación biologica equilibrada representa el estudio de la Biología en sus tres aspectos sin hipertrofiar ninguno de ellos.
3. - También se ha tenido en cuenta, en la redacción del plan, las necesidades docentes, científicas y técnicas que actualmente sienta la sociedad española. En este aspecto los biologos son necesarios como docentes (en gran numero Profesores de Ciencias Naturales en la Enseñanza Media) y para una multitud de puestos científicos y técnicos necesarios en el desarrollo económico del país (Agricultura, ganadería, pesca, industrias agrícolas, etc. etc.).
4. - Una de las mayores dificultades son que se encuentra la extensión de los estudios superiores, es la recluta del Profesorado. Un Profesor universitario no se improvisa y su formación requiere un periodo de tiempo de por lo menos quince años despues de obtenido el Grado de Licenciado. Pensando en esto se han marcado con dos cruces ++ aquellas asignaturas que cuentan con Cátedras ya establecidas en la Universidad de Granada y con una cruz (+) aquellas, que en cátedras de distinto nombre, existen especialistas de reconocida solvencia.



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

PLAN DE ESTUDIOS

PERIODO SELECTIVO

Núm.

Primer curso:

Matemáticas
Física general
Química general
Biología general
Geología
Idioma

PERIODO FORMATIVO

Segundo curso:

- ++ Botánica I (Organografía vegetal y Criptogamia).
Citología e Histología.
- + Zoología I (Invertebrados)
- ++ Bioquímica I (Estática) o Química orgánica biológica.

Tercer curso:

- ++ Botánica II (Fanerogamia)
- Zoología II (Vertebrados)
- ++ Bioquímica II (Dinámica)
- ++ Microbiología

PERIODO OPCIONAL O DE ESPECIALIZACION

Cuarto curso:

- ++ Fisiología animal (Obligatoria)
- ++ Fisiología vegetal (Obligatoria)
- Dos Asignaturas opcionales.

Quinto curso:

- ++ Genética (Obligatoria)
- Ecología general (Obligatoria)
- Dos Asignaturas opcionales.

Entre las Asignaturas opcionales se sugieren las siguientes:

Virología
Micológia
Bioquímica de microorganismos
Microbiología del suelo
Microbiología industrial
Enzimología
Nutrición animal
Nutrición humana
Fisiología y Química Agrícola
Fitopatología
Nutrición vegetal.



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

Núm.

La elección y distribución quedaría aprobada por la Junta de Sección, de acuerdo con las especialidades. Esta quedarían establecidas en su día de acuerdo con las posibilidades de profesorado y técnicas existentes, y con otros planes de estudios actualmente aprobados para otras Facultades.

En cuanto a la ramificación para Profesores de Enseñanza Media de Ciencias Naturales, queda explícito en el Plan de estudios propuesto para la Sección de Geológicas, iniciándose con los estudios Geológicos que allí se indican, completándose desde tercero con las materias biológicas allí citadas que prácticamente están contenidas en los cursos 2º y 3º del presente plan de Biológicas.

Por ello, el plan de estudios más detallado queda condicionado a las dotaciones que la creación de la Sección de Biológicas traiga consigo.

La nueva Ley sobre estructuras de las Facultades Universitarias y su Profesorado que, con la creación de los DEPARTAMENTOS y la nueva figura del PROFESOR AGREGADO, puede aparecer a primera vista el resultado de un enfoque restrictivo, representa, si se analiza correctamente, el procedimiento de incrementar todo lo necesario los medios didácticos y el profesorado, asegurando de antemano una coordinación eficiente. Este incremento unido a la acertada política Ministerial de creación de nuevas Secciones y Facultades y a la provisión de las mismas con los medios necesarios para Enseñanza e Investigación, representa un enorme esfuerzo de financiación que puede dificultar la puesta en práctica de estos intentos, si no se realiza todo ello con una economía en personal y medios materiales en el sentido de asegurar el más óptimo rendimiento de unos y de otros.

La Facultad de Ciencias de Granada cuenta en la actualidad con Secciones de Químicas, Matemáticas y Geológicas, pero se deja sentir la necesidad de una Sección de Ciencias Biológicas.

Recientemente, esta Facultad ha propuesto un nuevo plan para la Licenciatura en Ciencias Geológicas, concebida de tal modo, que, a determinado nivel, se complementarían los estudios con asignaturas Biológicas para la formación integral y más equilibrada de Profesorado de Enseñanza Media de Ciencias Naturales, sin que se pierda la natural división especializada en Geología y Biología, para el Profesorado de Enseñanza Superior, la Investigación y la Técnica.

Al mismo tiempo, dadas las características de la región granadina, entre las especialidades de la Sección de Geología se proponen la de Edafología y Química Agrícola, para la que la Biología es esencial. Recientemente se ha solicitado la implantación de un Departamento de Edafología y Química Agrícola, que coordinen el desarrollo de esta especialidad.

Estos hechos refuerzan aun más la necesidad urgente de la creación de una Sección de Biológicas en esta Facultad de Ciencias. Dicha creación, que en otras Universidades puede necesitar grandes dependencias presupuestarias, resulta aquí extremadamente económico y con insospechadas probabilidades de éxito y pleno rendimiento en un plazo muy corto por la existencia de Facultades de Ciencias, Farmacia y Medicina y Centros de Investigación del C.S.I.C. (el Instituto López Neira de Parasitología y la Estación Experimental del Zaidín, esta última con Cursos Internacionales sobre Edafología y Agrobiología) con carácter eminentemente biológico.



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

Núm.

Animados por la necesidad y convencimiento indicado por la actual política de extensión universitaria y por las gestiones de nuestro EXCMO. SR. RECTOR cerca de ese Ministerio, que vió con complacencia la creación de dicha Sección, exponemos un esquema de Plan de estudios, así como las Cátedras existentes, y las que habría que dotar para poner en funcionamiento de manera inmediata, dicha Sección en esta Facultad de Ciencias,

Al mismo tiempo, se proponen los posibles Departamentos que coordinarían las diversas Materias entre los Centros que se indican:

Asignatura con Cátedra DOTADA en F. de CIENCIAS	Esquema del Plan de Estudios Projectado	Asignatura con Cátedra DOTADA en F. de FARMACIA
---	--	---

2º. Curso

A dotar	Botánica 1º (Criptogamia)	Dotada
A dotar	Citología e Histología	
A dotar	Zoología 1º (Invertebrados)	
DOTADA	Química Organica Biológica	

3º. Curso

A dotar	Botánica 2º. (Fanerogamia)	DOTADA
A dotar	Zoología 2º. (Vertebrados)	
A dotar	Bioquímica	DOTADA
A dotar	Microbiología.....	DOTADA

4º. CURSO

Fisiología animal	DOTADA
Fisiología Vegetal ; ;	DOTADA
Das Asignaturas opcionales	

5º. Curso

DOTADA	Genética.
DOTADA	Ecología general.
DOTADA	Das Asignaturas opcionales,

Con objeto de que, desde un principio, queden las materias coordinadas en forma de Departamentos se proponen los siguientes, con especificación de las Cátedras de Ciencias (C.) y Farmacia (F.) que agruparían. Dichos Departamentos no coinciden exactamente con los indicados en los Decretos Ordenadores para las Facultades de Ciencias y Farmacia, ya que se trata de Departamentos resultantes de coordinar Cátedras de dos Facultades.

<u>DEPARTAMENTOS</u>	<u>CATEDRAS COORDINADAS</u>
Biología vegetal	Botánica (F.) Fisiología Vegetal (F.)
Biología animal	Zoología (C.) Fisiología animal (F.) Paleontología (C.) Parasitología (F.)



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

Núm.

Biología Fundamental	Citología e Histología (C.)
(Molecular y Celular)	Genética (C.)
	Química Biológica (C.)
	Bioquímica (F.)
Biología Microbiana	Microbiología (F.)
	Microbiología Industrial: Microbiología (F.)
	Química Técnica (C.)
	Química Orgánica (C.)

Las necesidades mínimas para una implantación inmediata de la Sección de Biológicas en esta Facultad son por consiguiente:

1ª. ETAPA:

Dotación y provisión de una Cátedra de Zoología
Dotación y provisión de una Cátedra de Citología e Histología,
Dotación de CINCO Adjuntías para los Departamentos de:

Biología Vegetal (Dos).
Biología Animal (Dos).
Microbiología (Una).

2ª. ETAPA:

Dotación y Provisión de una 2ª. Cátedra de Zoología.
Dotación de las Agregaduras y Adjuntías necesarias.

Caso de estimarse conveniente, las dotaciones de las Cátedras de "Citología e Histología" y de la 2ª. Cátedra de "Zoología", podrían convertirse en dotaciones para dos Profesores Agregados de dichas materias."

Y para que conste y surta sus efectos, donde proceda, expido la presente certificación con el Vº. Bº. del Ilmo. Sr. Decano de esta Facultad y sello de la misma, en Granada, a treinta y uno de mayo de mil novecientos sesenta y seis.

Vº. Bº.

EL DECANO,



Anexo II

REPRODUCCIÓN DEL texto de la Orden Ministerial de 9 de marzo de 1968 por la que se crea la Sección de Biológicas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada (BOE de 30 de marzo de 1968).

B. O. del E.—Núm. 78

30 marzo 1968

ORDEN de 9 de marzo de 1968 por la que se crean Secciones en las Facultades y Universidades que se indican.

Ilmo. Sr.: De conformidad con las propuestas formuladas por los respectivos rectorados, haciendo uso de la autorización contenida en el Decreto de 11 de agosto de 1953 y de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Crear las Secciones que se indican a continuación en las Facultades y Universidades siguientes:

Sección de Biológicas, en las Facultades de Ciencias de las Universidades de Granada y Valencia.

Sección de Matemáticas, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid.

Sección de Geológicas, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca.

Segundo.—Las enseñanzas correspondientes a las distintas Secciones creadas se irán estableciendo gradualmente a medida que se doten las plazas del profesorado en los distintos grados y se disponga de los medios científicos y didácticos necesarios, previa aprobación de los respectivos planes de estudio presentados por las Facultades.

Tercero.—Por la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación se dictarán las disposiciones que sean precisas para la ejecución de lo preceptuado en esta Orden.

Lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 9 de marzo de 1968.

LORA TAMAYO

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanza Superior e Investigación.

Anexo III

PLANES DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA, DESDE SU CREACIÓN EN 1968

Primer plan de estudios. El establecido provisionalmente en 1968 y luego según lo aprobado mediante Orden de 31 de julio de 1969.

Curso primero: De carácter selectivo, que continuará siendo el actualmente en vigor.

Curso segundo: Botánica I, Zoología I, Bioquímica I, Citología e Histología y Dibujo

Curso tercero: Botánica II, Zoología II, Bioquímica II y Microbiología.

Modalidad Biología Fundamental:

– *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Vegetal y Fisiología Animal.*

– *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Embriología, Biología Molecular, Virología e Inmunología, Aplicación de Microbiología y Paleontología.*

Modalidad Biología Vegetal:

– *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Vegetal y Edafología.*

– *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Genética Vegetal, Fitopatología, Ampliación de Fisiología Vegetal, Geobotánica y Microbiología Industrial.*

Modalidad Biología Animal:

– *Curso cuarto: Genética, Matemática Biológica, Fisiología Animal y Ampliación de Zoología.*

– *Curso quinto: Ecología (obligatoria). Tres asignaturas a elegir entre Parasitología, Paleontología, Embriología, Zoología Marina y Microbiología Industrial.*

Las tres asignaturas a elegir en quinto curso por parte de los alumnos no tendrían que ser obligatoriamente de la especialidad escogida, previa aprobación de ello por parte de la Sección.

El segundo plan de estudios se publica a partir de la promulgación de la Ley General de Educación de 1972. Su primer ciclo aparece en la resolución de 17 de julio de 1973.

Curso primero (tendrá carácter coordinado): Física General para biólogos, Química para biólogos, Matemáticas (Álgebra y Análisis), Geología y Citología e Histología. Curso segundo: Bioquímica, Botánica, Zoología y Bioestadística.

Tercer curso: Fisiología animal, Fisiología Vegetal, Microbiología, Ecología y Genética.

Este plan de estudios en Granada no se aplicó con este contenido, ya que se autorizó a conmutar la docencia de la Citología e Histología (que seguiría impartándose en segundo curso) con la de Bioestadística (que pasó a primero). En cualquier caso, este primer ciclo fue pronto modificado, publicándose una nueva estructura del mismo con fecha 17 de julio de 1975, que sustituiría a la anterior.

Curso primero: Matemáticas (Álgebra y Análisis), Física General para biólogos, Química para biólogos, Biología e Inglés.

Curso segundo: Bioestadística, Bioquímica, Citología e Histología y Botánica General.

Curso tercero: Genética, Microbiología, Zoología General y Geología.

El segundo ciclo de este plan de estudios se publica por Orden de 1 de octubre de 1976.

Especialidad Fundamental:

– *Curso cuarto: Fisiología Animal, Ampliación de Bioquímica, Ampliación de Microbiología (Bacteriología). Una asignatura a elegir entre Química Física y Virología e Inmunología.*

– *Curso quinto: Ecología, Ampliación de Genética y Fisiología Vegetal. Una asignatura a elegir entre Biología Molecular, Parasitología, Microbiología Industrial, Organografía Microscópica e Higiene y Sanidad.*

Especialidad de Zoología:

– *Curso cuarto: Fisiología Animal, Invertebrados y Entomología. Una asignatura a elegir entre Ampliación de Genética y Paleontología.*

- *Curso quinto: Ecología, Fisiología Vegetal y Vertebrados. Una asignatura a elegir entre Parasitología, Embriología, Etnología y Antropología.*

Especialidad de Botánica:

- *Curso cuarto: Fisiología Vegetal, Criptogamia y Edafología. Una asignatura a elegir entre Genética Vegetal y Nutrición Vegetal.*
- *Curso quinto: Ecología, Fanerogamia y Fisiología Animal. Una asignatura a elegir entre Ecofisiología Vegetal, Fitopatología, Geobotánica y Química Agrícola.*

En sustitución de algunas de las asignaturas optativas, podrán ser elegidas como optativas asignaturas obligatorias de otras especialidades que no hayan sido cursadas por el alumno.

Este fue el plan vigente hasta la aprobación por la Universidad del nuevo **plan de estudios de Licenciado en Biología**, de acuerdo con las directrices generales propias de estos títulos, en cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria. Este nuevo Plan se recoge en la Resolución de la Universidad de Granada de 24 de octubre de 1997, publicada en el B.O.E. de 25/11/1997.

En él se establecen una serie de materias troncales y obligatorias, distribuidas por cursos, y un conjunto de materias optativas para cada uno de los dos ciclos que lo conforman. También incluye cursar una serie de créditos de libre configuración, tanto en el primero como en el segundo ciclo.

Su estructura general fue la siguiente:

Primer Ciclo.

Asignaturas troncales:

- *Curso primero: Bioestadística, Botánica, Física de los procesos biológicos, Matemáticas, Química y Zología. 9 créditos de materias optativas.*
- *Curso segundo: Citología e Histología Vegetal y Animal, Genética y Ecología. 6 créditos de materias optativas.*
- *Curso tercero: Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Microbiología. 20 créditos de materias optativas.*

Materias optativas: Antropología Biológica, Botánica Marina, Edafología, Entomología, Histología y Embriología Vegetal, Limnología, Micología Aplicada (Hongos), Organografía Microscópica Animal, Parasitología General y Zoología Marina.

Segundo Ciclo.

Asignaturas troncales:

- *Curso cuarto: Fundamentos de Biología Aplicada I y Fundamentos de Biología Aplicada II. 36 créditos de materias optativas.*
- *Curso quinto: Fundamentos de Biología Aplicada III y Fundamentos de Biología Aplicada IV. 36 créditos de materias optativas.*

Materias optativas: Acuicultura, Bacteriología, Biología de los Cursos de Agua, Biología Molecular, Bioquímica Evolutiva, Bioquímica de Membranas, Biotecnología de Microorganismos, Citogenética, Control e Integración del Metabolismo, Ecofisiología Vegetal, Ecología Aplicada, Ecología de la Biosfera, Ecología Microbiana, Ecología Teórica y Evolutiva, Embriología Animal, Etología, Fisiología Animal Ambiental, Fisiología Animal Aplicada, Fisiología del Crecimiento y Desarrollo en Plantas, Fisiología y Fisiopatología Humanas, Flora Mediterránea, Génesis y Cartografía de Suelos, Genética Humana, Genética de Poblaciones y Evolución, Geobotánica, Inmunología, Mecanismos Dinámicos Celulares, Nutrición Vegetal, Parasitología Analítica, Vertebrados, Virología y Zoogeografía.

Los estudiantes deberán cursar además 18 créditos de libre configuración durante el primer ciclo y 13,5 créditos durante el segundo ciclo.

Este plan de estudios fue sustituido en el curso 2010-11 por el actual **plan del Grado en Biología**, publicado por Resolución de 4 de febrero de 2011 de la Universidad de Granada, en aplicación de lo establecido en la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades. El título de Grado adopta, a partir de entonces, una duración de cuatro años, manteniendo una distribución en asignaturas básicas y obligatorias (comunes para todos los alumnos) y un conjunto de materias optativas, hasta completar los 60 créditos por curso, ofertadas para los cursos tercero y cuarto. En este plan de estudios desaparecen los créditos de libre configuración y pueden incorporarse un porcentaje de créditos optativos por otras actividades, al margen de los cursados en las asignaturas optativas propuestas en el plan.

Su estructura general es la siguiente:

Primer curso: Bioestadística, Física de los Procesos Biológicos, Bioinformática, Matemáticas, Bases Químicas de la Biología, Biología Evolutiva, Desarrollo Conceptual de la Biología, El Medio Físico, Métodos de Laboratorio en Biología y Métodos para el estudio del Medio Natural.

Segundo curso: Biología Celular e Histología Vegetal y Animal, Bioquímica, Botánica, Genética y Zoología.

Tercer curso: Ecología, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Microbiología. 12 créditos de materias optativas.

Cuarto curso: Redacción y Ejecución de Proyectos en Biología y Trabajo Fin de Grado. 42 créditos de materias optativas.

Materias optativas: Antropología Biológica, Bases Bioquímicas de la Patología Humana, Genética Humana, Inmunología, Parasitología, Biología del Desarrollo, Etnología, Fisiología Animal Ambiental y Aplicada, Fisiología Vegetal Aplicada, Organografía Microscópica, Genómica e Ingeniería Genética, Microbiología Aplicada, Biología Marina, Limnología Aplicada, Biogeografía, Ecología Aplicada, Flora Mediterránea, Paleobiología y Tecnología de Suelos.

50 años DE Biología EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Los estudios de Biología comenzaron en la Universidad de Granada en 1968. Transcurridos cincuenta años y varios cambios en el organigrama, la Biología se detiene a reflexionar sobre su pasado, su presente y su porvenir.

En estas cinco décadas la titulación se ha consolidado como un referente en la Facultad de Ciencias y en nuestra Universidad, siendo la cuna de miles de egresados que hoy se extienden por toda la geografía nacional e internacional, en una gran variedad de ámbitos profesionales para los que les ha preparado su amplia e intensa formación.

En esta obra se recoge la historia de estos cincuenta años, que no es solo la crónica de sus estudios, sino también la semblanza de todas aquellas personas que, desde cualquiera de los estamentos implicados, han contribuido con su esfuerzo, entusiasmo y dedicación a la grandeza de la titulación y al orgullo que legítimamente podemos experimentar los que somos y nos sentimos biólogos.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

eug EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GRANADA

