

Centros de investigación en España

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición es un organismo autónomo, que se encuentra adscrito al Ministerio de Sanidad y Consumo. Este organismo intenta asegurar y promover la salud de los ciudadanos.

Su objetivo principal es promover la seguridad alimentaria, para lo que intenta asegurar que los ciudadanos tengan confianza plena en los alimentos que consumen y dispongan de información adecuada para tener capacidad de elección.

En el desarrollo de su trabajo busca la reducción de los riesgos de las enfermedades transmitidas por los alimentos; promueve y garantiza la eficacia de los sistemas de control de los alimentos, así como el consumo de los alimentos sanos, favoreciendo su accesibilidad y la información sobre los mismos. Como organismo desarrolla su faceta educativa al planificar, coordinar y desarrollar estrategias y actuaciones que fomenten la información y promoción de la salud en el ámbito de la nutrición y, en especial, en la prevención de la obesidad.

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición tiene como misión la protección de la salud, reduciendo los riesgos de patologías derivadas de la alimentación, promover la seguridad alimentaria trabajando para que los ciudadanos estén y se sientan seguros al consumir alimentos, aumentar el consumo de alimentos saludables, garantizar la eficiencia de los sistemas de control oficial y promover un sector productivo que considere a la seguridad alimentaria como estrategia competitiva.

El año 2002 se adscribió a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria el Centro Nacional de Alimentación, con el fin de desempeñar las funciones de apoyo científico técnico y control analítico, actuando como laboratorio de referencia en los casos establecidos en las disposiciones correspondientes y el desarrollo de proyectos de investigación I+D+I nacionales y de la Unión Europea.

El Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CNA) se creó en 1974. Sus primeras actividades se centraron en el campo de control de productos alimenticios, a la vez que desarrollaba el Código Alimentario Español, que establecía tanto las reglamentaciones técnico sanitarias como el Registro Sanitario de Industria y Productos.

En la actualidad, el CNA forma parte de la Red de Laboratorios Comunitarios de la UE, acreditado y homologado por diversas Administraciones europeas y de Estados Unidos. Participa en grupos de trabajo específicos que desarrollan técnicas analíticas. Promueve la elaboración de criterios

que aseguren la calidad analítica, y desarrolla los ensayos de validación de diferentes métodos analíticos.

El Laboratorio Nacional de Referencia coordina las actividades de los laboratorios autorizados encargados de los análisis de control, así como la elaboración de normas y métodos de análisis para cada residuo, contaminante, microorganismo o agente zoonótico. Colabora con los sistemas de control y los planes de vigilancia. Se encarga de difundir la información suministrada por los Laboratorios Comunitarios de Referencia (LCR).

De esta forma proporciona el apoyo técnico a los laboratorios autorizados. Facilita y difunde la información sobre los métodos de análisis y coordinar su aplicación entre los laboratorios autorizados, para lo que organiza y coordina cursos o jornadas de formación y perfeccionamiento para el personal que presta servicios en estos laboratorios.

El CNA está dirigiendo su actividad a las metodologías más complejas como son la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas, o sus análogos por cromatografía de gases, o la espectrometría de masas de alta resolución. Incorporando de esta forma las técnicas más avanzadas para el análisis de los alimentos y sus componentes.

Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO)

La historia de este centro de investigación se remonta a los tiempos en que el eminente científico español Severo Ochoa pretendía crear en España un centro de investigación de biología molecular con prestigio internacional.

Se inauguró el 27 de septiembre de 1975. Durante el acto se entregó a los Reyes un libro que recoge la labor científica realizada por el profesor Severo Ochoa, en el mismo don Juan Carlos apuntó esta dedicatoria: «Con mi afecto y admiración y el de la Princesa Sofía asegurándoles que en el presente y sobre todo en el futuro seguiremos muy de cerca las vicisitudes del Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" y velaremos por el progreso de la Ciencia y los científicos españoles».

El profesor Severo Ochoa fue su director honorario entre 1975 y 1993. Su cargo no fue solo honorario, aportaba su inspiración, su apoyo y el consejo de una persona de ciencia. Ya instalado en Madrid, dirigió junto con dos de sus colaboradores en su laboratorio de EE.UU., a un grupo de investigación en el CBMSO. En la memoria del centro del bienio 1989-1990 escribió: «Es evidente que en sus pocos años de existencia, el CBMSO ha progresado de forma notable y ha llegado a ser una Institución de reconocido

prestigio tanto en Europa como en América. Me enorgullece decir que el Centro de Biología Molecular fue mi sueño, [...] Gracias al CBMSO, a sus científicos y a todo su personal, ya no se puede decir que no existe investigación en España».

El Centro de Biología Molecular Severo Ochoa surgió de la unión de otras instituciones especializadas en la investigación de esta rama de la biología: el Instituto Universitario de Biología Molecular de la UAM, los Institutos de Biología del Desarrollo y Bioquímica de Macromoléculas del CSIC y la sección de Genética del Desarrollo del CSIC. A su estructura se integró un Departamento Técnico, que dotó al centro de una infraestructura experimental y técnica de vanguardia equiparable a otros prestigiosos centros del extranjero, que es mantenido por la Fundación Ramón Areces y un prestigioso banco.

En la actualidad, el CBMSO es un centro mixto del CSIC y la UAM, donde investigadores y profesores de ambas instituciones trabajan uniendo esfuerzos y masa crítica, a la vez que se colabora estrechamente tanto en el plano científico como el académico.

El CBMSO está formado por 45 líneas de investigación, nueve líneas en formación y cuatro líneas asociadas, agrupadas en cinco áreas científicas: Biología celular, Biología del desarrollo, Neurobiología, Inmunología y Virología, Regulación de la expresión génica y el área de Bioinformática.

Las distintas líneas desarrollan proyectos de investigación obteniendo financiación externa de entidades españolas públicas o privadas, de compañías farmacéuticas y de ayudas económicas internacionales que provienen principalmente de la Unión Europea.

La línea encargada de la Biología celular se centra en el estudio del citoesqueleto de la célula, los mecanismos de regulación de la biogénesis mitocondrial y alteración mitocondrial en el cáncer, las bases moleculares del crecimiento y la diferenciación celular.

La línea encargada de la Biología del desarrollo investiga diversos aspectos del desarrollo celular, trabajando especialmente con la mosca *Drosophila*.

Desde la Neurobiología se estudian las bases moleculares de la neurotransmisión, la neuroprotección y reparación neuronal, o la regulación de la expresión génica en enfermedades neurodegenerativas, centrándose especialmente en la enfermedad de Huntington.

La línea de investigación que estudia la regulación de la expresión génica investiga la parasitología molecular o la expresión génica en linfocitos T. También la división celular bacteriana y resistencia a antibióticos, o la rama de la biotecnología y la genética de las bacterias termófilas extremas. Además de las bases moleculares de las enfermedades metabólicas.

El área dedicada a la Inmunología y la Virología trabaja aspectos tan diversos como la activación del sistema inmune, o los virus de la peste porcina africana que tantos problemas ha causado a los ganaderos y a los consumidores.

La unidad de Bioinformática profundiza en la investigación del análisis, modelado, simulación y predicción a nivel molecular de problemas biológicos básicos, mediante el uso de técnicas computacionales.

Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)

El Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) fue fundado en 1998 desde el Instituto de Salud Carlos III, dependiente del Ministerio de Sanidad. La gestión del CNIO está coordinada por la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas Carlos III, que fue creada a la vez que el mismo centro. La Fundación está inscrita como fundación de titularidad estatal, y su órgano rector es un patronato. Dentro de las funciones del centro está el desarrollo de la actividad científica, cuya dirección se hace asesorar por un Comité Científico Asesor.

El CNIO se creó para llevar a cabo y progresar en la investigación en el ámbito de la oncología, a la vez que ofrecer una tecnología innovadora en el ámbito de la cura de esta patología al Sistema Nacional de Salud.

Los objetivos estratégicos del CNIO son los siguientes:

- Desarrollar una investigación que permita obtener nuevos y más eficaces métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades oncológicas.
- Trasladar el conocimiento científico a la práctica clínica, consiguiendo que los avances científicos repercutan lo antes posible sobre nuestro sistema sanitario y, por tanto, sobre el bienestar de los pacientes.
- Transferir la tecnología desarrollada en el CNIO a empresas innovadoras.
- Establecer un sistema de gestión nuevo y más eficaz en el ámbito científico europeo.

El enfoque científico que desarrolla el CNIO favorece la interacción de los programas de investigación básica con los de diagnóstico molecular y de descubrimiento de nuevos fármacos. Este sistema de investigación se apoya en una sólida infraestructura de equipamientos y servicios técnicos.

El CNIO se beneficia de un modelo de gestión que puede combinar la flexibilidad empresarial con el rigor contable que se deriva de su condición de fundación de titularidad estatal. Su gestión privada puede flexibilizar la organización de servicios recursos, seleccionar el personal de excelencia en el ámbito nacional e internacional y puede percibir recursos privados. A la vez, su gestión lleva todas las garantías de una administración pública, ya que está sometido al régimen general de auditoría, y debe rendir cuentas ante

organismos públicos, como la Intervención General de la Administración del Estado o el Tribunal de Cuentas.

La sede del CNIO está ubicada en el campus de Chamartín del Instituto de Salud Carlos III. El centro posee una superficie de 32 000 m², de los cuales más de 10 000 m² pertenecen a los laboratorios dedicados a la investigación oncológica y al mayor animalario de Europa, que ocupa 3 000 m².

En el antiguo hospital Victoria Eugenia están los laboratorios de investigación básica, la biblioteca y las oficinas. Entre ambos edificios hay unas zonas comunes con salas de seminarios. Esta situación del centro favorece la interacción entre los investigadores de los distintos programas.

El CNIO está dotado con la tecnología puntera para desarrollar líneas de investigación. El centro aplica las técnicas del análisis estructural de moléculas (cristalografía de RX), todo tipo de técnicas de biología molecular, cultivos celulares, microscopía (convencional, fluorescencia...).

También está disponible un bloque de modernos laboratorios de química médica, que se destinan al programa de terapias experimentales, inmunohistoquímica o la generación de ratones transgénicos. El animalario es uno de los más modernos, posee sistemas robotizados de lavado para garantizar un tratamiento homogéneo y estandarizable de los procesos.

Con las unidades de Biotecnología quedan garantizadas la experimentación y aplicación de las últimas tecnologías necesarias para la investigación oncológica.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

El CSIC es el mayor organismo de investigación de España, depende del Ministerio de Educación y Ciencia. Sus investigaciones de carácter multidisciplinar intentan abarcar todos los campos del conocimiento, desde los aspectos más básicos hasta los más avanzados desarrollos tecnológicos.

Entre sus múltiples funciones, el CSIC destaca por el fomento en la sociedad de una cultura con base científica, también por su asesoramiento tanto a nivel científico como técnico. La transferencia de los resultados a nivel empresarial para contribuir a la eficacia de las mismas, contribuyendo a la creación de empresas de base tecnológica. El CSIC participa en la formación de personal altamente especializado, así como en la gestión de infraestructuras y grandes instalaciones.

El CSIC tiene organizadas sus investigaciones en ocho áreas científico técnicas, dentro del área de Ciencias Naturales destacan:

- Biología y Biomedicina.
- Recursos naturales.
- Ciencias agrarias.

- Ciencia y tecnología de los alimentos.
- Ciencia y tecnologías químicas.
- Ciencia y tecnologías físicas.

En la actualidad, el CSIC posee 118 centros de investigación, 145 unidades asociadas con las universidades y otras instituciones, además de diez delegaciones en las Comunidades Autónomas, dos en el extranjero: Roma y Bruselas. Cuenta con una amplia plantilla de casi 3 500 investigadores, así como más de 3 800 investigadores pre y posdoctorales, todo este grupo de personal investigador esta apoyado por más de 3 600 personas que contribuyen también al desarrollo de todos los proyectos en los que están trabajando.

Los presupuestos del CSIC son aportados en gran parte por el Estado (casi el 70 %), el resto proviene de la Unión Europea, las Comunidades autónomas y diversas empresas. En el año 2006, el CSIC tenía presupuestada una dotación de más de 675 millones de euros.

Toda esta enorme infraestructura personal y material es responsable del 19 % de las publicaciones científicas internacionales, aportando el 50 % de las publicaciones en revistas de elevado prestigio (*Nature* o *Science*) de todo el sector público. Con su producción científica contribuye a que España aporte el 2,7 % de la producción científica mundial en las bases de datos internacionales, así como a numerosas patentes a nivel europeo y nacional (el 47 % de las patentes internacionales solicitadas por el sector público).

En el campo de la Biología y la Biomedicina, las investigaciones se centran en la genética y la biología molecular, la biotecnología de microorganismos y plantas, el desarrollo y la diferenciación celular, la inmunología, la parasitología o la virología.

Los estudios del área de los recursos naturales trabajan en el campo de la biodiversidad, la sistemática, la biogeografía o la evolución, casi todas las ramas de la ecología, la estructura y dinámica de la tierra sólida, la geodinámica externa, y el moderno campo de los impactos ambientales.

El área de las Ciencias agrarias estudia los usos del agua en la agricultura, la conservación y contaminación de los suelos, la nutrición vegetal, la mejora genética, las enfermedades de las plantas y la ganadería.



Otras líneas de investigación, dentro de las principales áreas de la institución, concentran sus trabajos en proyectos relacionados con las astrofísica, la cosmología, el uso de materiales para la salud y el medio ambiente, la calidad de los alimentos, el desarrollo de nuevos productos y envases bioactivos, o la biotecnología de los alimentos.

Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA)

La Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA) es un Instituto dependiente del CSIC, que trabaja dentro del Área de Recursos Naturales. Fue creado en 1947, en aquella época se llamaba Instituto de Acclimatación de Almería.

En este centro los trabajos de investigación se encaminan hacia el estudio de paisajes, ecosistemas y comunidades animales y vegetales de zonas áridas y semiáridas. Por otro lado, trabajan en la recuperación de especies norteafricanas de ungulados en peligro de extinción.

El centro se estructura en tres departamentos: el Departamento de Desertificación y Geoecología, el Departamento de Ecología Funcional y Evolutiva y el de Administración e Infraestructuras. El personal de estos departamentos se reparte en cinco grupos de trabajo:

El grupo de Desertificación y Geoecología se formó en 1989. Su área de estudio se centra en la respuesta ecológica e hidrológica del paisaje mediterráneo ante la interrupción de la actividad agraria. Analizan las interacciones entre los procesos geomorfológicos, la evolución del suelo y la vegetación en el medio árido y semiárido.

El trabajo se desarrolla a diferentes escalas y en diferentes zonas, como por ejemplo la Rambla Honda o la zona de El Cautivo en Tabernas. Utilizan métodos diferentes según los proyectos: análisis detallados de las zonas, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, o los análisis espaciales.

El grupo de Conservación de Especies Amenazadas trabaja en el Parque de Rescate de la Fauna Sahariana (PRFS), en Almería. Su objetivo principal es preservar cuatro especies de ungulados amenazadas de extinción a través de la reintroducción en sus áreas de origen al noroeste de África: la gacela Mohor (*Gazella dama mhor*), la gacela de Cuvier (*G. cuvieri*), la gacela dorcas (*G. dorcas neglecta*) y el arrui sahariano (*Ammotragus lervia sahariensis*). Para lo cual están desarrollando un Programa de Cría en Cautividad que se lleva a cabo tanto en el Sahara como en diversos zoológicos españoles.

Otras líneas de investigación de este grupo son: la biología de la reproducción, el control de parásitos en ungulados salvajes en cautividad, la creación de un banco de recursos genéticos, y el estudio de la biología de la conservación.

El grupo de Conservación de la Diversidad en Zonas Áridas se formó en 1988. Su intención era valorar la conservación y la diversidad biológica en diferentes grupos de reptiles y

anfibios, aunque también analizaron comunidades vegetales en las zonas áridas y semiáridas. Actualmente están desarrollando un proyecto de investigación para elaborar las directrices del plan de conservación del camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) en España.

Este grupo realiza trabajos de evaluación de impactos medioambientales, así como proyectos de conservación de especies, de áreas naturales protegidas o por proteger.

Dentro del Departamento de Ecología Funcional y Evolutiva, se encuentra el grupo de trabajo de Ecología funcional. Se creó en 1998 para centrarse en cuatro líneas de investigación: la ecología de zonas áridas, la dinámica de comunidades, el cambio global y el desarrollo sostenible.

Analiza características fisiológicas que determinan la distribución actual de la vegetación en la región semiárida del sureste español. Trata de identificar los mecanismos que determinan la distribución de las distintas especies y la composición de las comunidades. Investiga la respuesta de los ecosistemas terrestres a las condiciones ambientales en general, y de los ambientes extremos en particular. Busca modelos para predecir escenarios futuros de biodiversidad en un marco de cambio global. Por último, realiza trabajos para encontrar una explicación coherente a la diversidad observada aplicando los principios de la teoría evolutiva.

El grupo de Ecología Morfológica y de Conducta se constituyó en el año 2000. Analiza e investiga la gestión de poblaciones de especies amenazadas tanto en cautividad (por ejemplo, gacelas) como en libertad (por ejemplo, murciélagos). Las actividades del grupo pretenden dar respuesta a las demandas de distintas administraciones locales, autonómicas, nacionales e internacionales.

Desde la Ecología del comportamiento se investiga cómo la actitud de un individuo influye en, y es influido por, sus relaciones con otros individuos sean o no de su misma especie.

Dentro del Departamento de Administración e Infraestructuras está el grupo de Instrumentación, su objetivo es dotar de una infraestructura tecnológica adaptada a las necesidades experimentales de campo, dentro de las distintas líneas de investigación de la EEZA.

GREENPEACE

Greenpeace se creó el año 1971 de un diverso grupo de activistas que constituyeron la organización «Don't make a wave Committee» (Comité «No provoquéis un maremoto»), en protesta contra las pruebas nucleares que EE.UU. llevaba a cabo en el archipiélago de Amchitka (Alaska), al norte de Canadá.

Su primer barco fue un viejo pesquero con el nombre de *Phillys Cormack*, en su primer viaje hacia la zona de la prueba nuclear fue rebautizado con el nombre de *Greenpeace*,

que se puede traducir como «Queremos paz, y queremos que sea verde».

La misión, aunque no se completó con éxito, ya que la prueba se pudo realizar, fue la primera de una larga serie de acciones que forzaron a Estados Unidos a paralizar el programa de explosiones nucleares en la zona, que en la actualidad es una reserva ornitológica. Posteriormente han luchado por el cese de este tipo de pruebas por todo el mundo.

Tras superar algunos intentos de escisión y crisis, en la actualidad es un colectivo muy fuerte que ha conseguido que sus acciones sean conocidas en todo el mundo. Actualmente centra sus esfuerzos en detener el cambio climático, proteger la biodiversidad, acabar con el uso de la energía nuclear y de las armas, y fomentar la paz.

Su expansión le ha permitido abrir oficinas en todo el mundo. En el año 1978 se fundó Greenpeace Internacional, que unificó las áreas de campaña y la forma de actuación. En la actualidad cuenta con aproximadamente tres millones de socios que colaboran de distintas formas en el desarrollo de sus actividades.

Cuando ya tenía sedes abiertas en casi toda Europa, en el año 1984 se fundó Greenpeace España, situando su oficina central en Madrid, posteriormente se abrió la de Barcelona y hoy sus más de 100 000 llegan a casi todos los puntos de la Península.

Según sus estatutos, el 95 % de la financiación de sus actividades y actuaciones debe ser aportada por los asociados, aunque también la venta de artículos de producción alternativa, junto con los donativos de personas simpatizantes les permite sanear sus cuentas. Entre sus principios está la no aceptación de donaciones ni de gobiernos ni de empresas o partidos políticos.

Se autodefinen como una organización ecologista y pacifista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas. Su objetivo es proteger y defender el medio ambiente y la paz, interviniendo en diferentes puntos del planeta donde se cometen atentados contra la naturaleza.



Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA)

El Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA) es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro. Se constituyó en el año 1981 como una asociación para el estudio y conservación de la naturaleza. Nació de un grupo de personas que eran sensibles a ciertas actividades humanas, sobre todo las que provocan el deterioro y la destrucción de parte de nuestro entorno natural.

Desde su fundación, GREFA ha crecido constantemente tanto en el desarrollo de sus actividades y proyectos como en medios y recursos. Actualmente cuenta con más de 2 400 socios, de los que más de 160 apadrinan directamente a un animal. Para desarrollar su actividad, GREFA cuenta con una gran variedad de personal, una parte son profesionales cualificados: naturalistas, biólogos y veterinarios, el resto son los voluntarios que constituyen la base imprescindible para poder llegar a culminar con éxito sus proyectos.

Con la aportación económica de los socios se sufragan los gastos del mantenimiento y desarrollo de los trabajos que se realizan en diversos ámbitos, estos van desde la recuperación y rehabilitación de fauna hasta la cría en cautividad de especies amenazadas. En el plano del medio natural, GREFA colabora con la conservación de espacios naturales, la educación y la sensibilización ambiental.

Entre sus objetivos principales está la conservación de la naturaleza, manteniendo siempre su independencia de cualquier ideología política o credo religioso. Los trabajos que desarrolla la asociación se ejecutan a diferentes niveles: los proyectos de ámbito local, nacional e internacional, o los proyectos que lleva a cabo en solitario o mediante convenios y acuerdos con organismos gubernamentales y no gubernamentales.

GREFA cuenta con un Centro de Recuperación de Fauna Salvaje, su trabajo se centra en dar los cuidados necesarios a los animales que ingresan para que puedan ser liberados. A lo largo de su existencia ha brindado atención veterinaria a todos los animales salvajes que han llegado a sus instalaciones. Estos han ingresado por diversas causas: intoxicaciones, venenos, cazadores desaprensivos, atropellos, trampas, expolio, desnutrición o transformaciones del entorno.

Gracias al esfuerzo del personal técnico y de los voluntarios, así como a los recursos económicos, se pueden dedicar a conservar el medio que nos rodea. Los trabajos son sectorializados en las siguientes líneas de actuación:

La recuperación e investigación en el ámbito de la liberación de animales accidentados. GREFA, cuando es posible, devuelve a la naturaleza un amplio porcentaje de los animales que han sido víctimas de algún accidente o agresión. Colabora para que estos incidentes no supongan la merma en las poblaciones de muchas especies, algunas de ellas en grave peligro de extinción. En más de veinte años de vida,

el Hospital de Fauna de GREFA ha acogido más de 15 000 animales procedentes del medio natural.

Con los datos que se recogen en el Hospital de Fauna, se detectan las causas que están afectando a la fauna silvestre y las zonas donde esta está siendo más perjudicada. Posteriormente se desarrollaran proyectos que promuevan soluciones concretas a cada zona.

La conservación de las especies se fundamenta en la información proporcionada a través del tratamiento y la investigación con los animales silvestres. Entre sus proyectos de conservación destacan los dedicados a la recuperación de ejemplares de especies en peligro de extinción: águila imperial, buitres negro, cernícalo primilla o avetoro. Su reintroducción en la naturaleza busca la mejora de estas poblaciones amenazadas. También se desarrollan programas de cría en cautividad, aumentando las poblaciones a través de la liberación de sus crías.

Una de las actividades más importantes del Hospital de Fauna Salvaje tiene que ver con la educación y sensibilización. Desde el centro se trabaja para fomentar la conciencia ecológica y el respeto hacia todas las formas de vida. La asistencia de los voluntarios no solo busca que aprendan, también que se eduquen sobre la fauna.

Por medio del trabajo cotidiano en el Hospital de Fauna y la repercusión de sus actividades en los medios de comunicación, GREFA difunde información directa sobre las especies amenazadas que ingresan y reciben tratamiento. Sensibiliza a la población dando a conocer los problemas que afectan a los distintos animales y que ocasionan su ingreso en el hospital. GREFA también educa a la sociedad mediante la organización de jornadas en las que se liberan animales salvajes, consiguiendo mejores resultados que con muchas charlas.



Instituto de Astrofísica de Canarias: El Gran Telescopio Canarias (GTC)

El Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), tras la inauguración del telescopio angloholandés *William Herschel* en 1987, se planteó iniciar los estudios para la construcción de un gran telescopio en el observatorio del Roque de los Muchachos.

Dos años más tarde se presentó al Comité Científico Internacional la propuesta de un gran telescopio. Este iba a ser construido de forma conjunta por España y el Reino Unido, pero más tarde este último país se retiró para desarrollar el proyecto estadounidense GEMINI. Esta decisión no impidió que el IAC decidiera seguir adelante en solitario con el apoyo de la Administración del Estado y la Comuni-

dad Autónoma Canaria. Posteriormente se sumaron al grupo el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, y Estados Unidos, a través de la Universidad de Florida.

El GTC es un telescopio de espejo primario, su estructura está formada por tres subsistemas principales: el tubo, la montura y el anillo de acimut. Las partes móviles de la estructura del telescopio, tubo y montura, estarán soportadas por un pilar de hormigón a través del anillo de acimut. Las medidas definitivas del telescopio se aproximan a los 27 metros de altura, 28,8 metros entre los extremos de las plataformas Nasmyth y 13 metros de ancho.

La lista de programas que se van a desarrollar está aún por determinar, se irá adaptando a medida que se definan las principales características y el potencial del nuevo telescopio.

Uno de los proyectos más ambiciosos es la búsqueda de planetas externos, objetos subestelares y estrellas débiles. La expectación que suscita encontrar planetas similares a la Tierra, orbitando en torno a otras estrellas, despierta el interés de todos, ya sean científicos o público no especialista.

Otro programa interesante es la búsqueda de enanas marrones. Recientemente se han descubierto enanas marrones en nuestro entorno local. El reto que se propone el personal del GTC es detectar este tipo de objetos a una distancia próxima al centro de nuestra galaxia. Este tipo de investigaciones nos permitirán ajustar la estadística sobre la población total de enanas marrones y su importancia relativa en la densidad bariónica total del universo.

Con el GTC se podrán observar los objetos protostelares y la formación estelar. Podremos entender el origen de estrellas nuevas que se forman en el interior de nubes moleculares frías y densas.

Se pretende analizar los objetos compactos y los agujeros negros. La ubicuidad de estos objetos altamente energéticos, y que hasta ahora solo han sido detectados por satélites de rayos gamma y X. Con el GTC su identificación óptica puede hacerse sin problemas, ya que se hace con los telescopios actuales de cuatro metros. El desarrollo del GTC nos permitirá determinar la masa del objeto compacto, que solo es posible dinámicamente mediante el estudio de sus curvas de velocidad radial.

Este telescopio pondrá luz en el estudio de las poblaciones estelares de las galaxias externas, tarea aún difícil, ya que solo se han podido estudiar unas pocas de las galaxias cercanas dentro del Grupo Local.

El GTC debe superar algunos grandes retos, como el estudio de las galaxias activas. Se espera que pueda resolver interrogantes importantes, como la discusión sobre el origen térmico o no térmico de las enormes cantidades de energía que dichos objetos radian.

Para resolver algunos de estos enigmas, el telescopio deberá contar con una gran superficie colectora que permita

observar los objetos más débiles del Universo, también con la calidad óptima de la imagen, que permita resolver especialmente la región de formación de las líneas estrechas y las zonas circumnucleares de formación estelar, tanto en galaxias activas como en galaxias ultraluminosas.

Uno de los problemas más difíciles de la astrofísica actual es la determinación de las abundancias químicas justo después de la gran explosión inicial. Concretamente, la determinación de la abundancia del helio primordial es de gran importancia, dado que su papel es fundamental al proporcionar las pruebas necesarias que den validez al marco teórico de la nucleosíntesis de la gran explosión. Para estos estudios hace falta que el telescopio tenga una gran apertura que permite observar los objetos más débiles y distantes del Universo, o capacidad para realizar imágenes de gran campo que muestren regiones amplias en torno a los cúasares y los sistemas absorbentes.



Instituto de Carboquímica (ICB)

El Instituto de Carboquímica (ICB) tiene su sede en el campus universitario Río Ebro de Zaragoza. Es un instituto dependiente del CSIC, desarrolla su actividad científica en el área de Ciencias y Tecnologías Químicas. Sus líneas de investigación estudian la emisión de contaminantes a la atmósfera y el uso de la energía en relación con el medio ambiente.

El Instituto de Carboquímica de Zaragoza es un centro puntero que se encuentra en la vanguardia europea en líneas de investigación muy sensibles para la sociedad, como pueden ser la emisión de CO_2 , las directrices del Protocolo de Kyoto (cambio climático) o valorización de residuos.

En la actualidad, el instituto orienta su actividad hacia otras materias, centrándose en las que son especialmente sensibles para la economía española y europea, como es la generación de energía y la producción de hidrógeno.

El Área de la Nanotecnología, a un nivel diferente de estructura material, trabaja con temas de vanguardia investigando las grandes posibilidades que se abren en este nuevo campo, como son los nanotubos de carbono, el desarrollo de materiales multifuncionales, el desarrollo de sensores moleculares fluorescentes y la preparación de precursores para superconductores de alta temperatura.

El instituto se ha fijado un objetivo principal, dentro de su último plan estratégico, por el que pretende contribuir al

avance del conocimiento en la generación sostenible de energía de manera respetuosa con el medio ambiente, desde sus fundamentos químicos y de materiales hasta su aplicación industrial.

Para cumplir y alcanzar este objetivo, el ICB debe desarrollarse como un centro de excelencia científico-tecnológica, que sea reconocido por la calidad de la investigación e innovación tecnológica en el ámbito de la energía, el medio ambiente y los nanomateriales.

El trabajo del ICB se estructura en tres departamentos: Energía y medio ambiente, Procesos químicos y Nanotecnología. De estos tres departamentos se organizan seis grupos de trabajo.

El Departamento de Energía y medio ambiente orienta sus investigaciones fundamentalmente hacia la generación sostenible de energía a partir de recursos fósiles (gas natural, carbón) y renovables (biomasa, residuos, etc.).

Investiga el desarrollo de los procesos avanzados de generación de energía con captura de CO_2 , los nuevos procesos de producción de hidrógeno sin emisiones de CO_2 , la valorización de residuos no biodegradables. También investiga los mecanismos para controlar la emisión de contaminantes orgánicos e inorgánicos a la atmósfera.

En el campo medioambiental desarrolla materiales para aplicaciones energéticas que preserven el medio ambiente. Así mismo aplican los modelos atmosféricos para predecir la dispersión de los contaminantes.

Este departamento está constituido por diversos grupos de investigación, como son el Grupo de Investigaciones Medioambientales, el Grupo de Combustión y Gasificación y el Grupo Conversión de Combustibles Fósiles y Residuos.

El Grupo de Investigaciones Medioambientales desarrolla tecnología que se pueda utilizar para la resolución de problemas ambientales que contribuyan a un desarrollo sostenible. Para ello se ha centrado en dos líneas de trabajo: el estudio de la química atmosférica y procesos termoquímicos para la valorización de residuos, buscando su aplicación no solo desde el análisis científico básico, sino también desde su posible aplicación industrial.

El Grupo de Combustión y Gasificación se creó el año 2003. El trabajo de investigación promueve el estudio y el desarrollo de los procesos avanzados no contaminantes para la generación de energía, principalmente los que utilizan como materia prima el gas natural, el carbón y otros materiales combustibles (biomasa o residuos).

La investigación que desarrolla actualmente está centrada en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de sistemas de generación de energía.

El Grupo de Conversión de Combustibles Fósiles y Residuos trabaja en la producción de hidrógeno sin emisión de CO_2 . En el campo concreto de la descomposición termocatalítica de gas natural y otros hidrocarburos. También prepara materiales de carbono que pueden ser aplicados en los campos de la energía y del medio ambiente.

Instituto Geográfico Nacional (IGN)

El Instituto Geográfico Nacional (ING) fue creado el 12 de septiembre de 1870 tras publicarse el Real Decreto por el que es incorporado a la Dirección General de Estadística del Ministerio de Fomento. Su primer director fue el coronel Ibáñez e Ibáñez de Ibero. En aquellos momentos se creó para realizar diversos trabajos, destacaban los relativos a la determinación de la forma y dimensiones de la Tierra, las triangulaciones geodésicas de diversos órdenes, las nivelaciones de precisión, la triangulación topográfica, la topografía de mapa y de catastro, así como las cuestiones relativas a pesos y medidas.

En el año 1904 el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid se integró en la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, creándose también el cuerpo de auxiliares delineantes. En el año 1968 se publicó la última hoja de Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50 000, que correspondía a la zona de san Nicolás de Tolentino.

A finales de la década de 1970 se integraron en el IGN los Servicios del Consejo Superior Geográfico, dependientes del Ministerio del Ejército. En el mes de junio del año 1986 por acuerdo del Consejo de Ministros se encargó al IGN la realización del Atlas Nacional de España, que se concluyó en 1997. Finalizada su primera edición, comenzaron los trabajos de actualización.

Al director general del Instituto Geográfico Nacional le corresponde asumir la presidencia del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y la vicepresidencia del Consejo Superior Geográfico. También preside los siguientes órganos colegiados, que deben trabajar en colaboración con el IGN: la Comisión Nacional de Astronomía, la Comisión Española de Geodesia y Geofísica y la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

Al ser un organismo público, su funcionamiento está regulado por medio de Reales Decretos. La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional ejerce las siguientes funciones:

Observar los objetos celestes detectables mediante el instrumental disponible, para ello participará en los proyectos astronómicos nacionales e internacionales que realicen trabajos de investigación sobre las estructuras planetarias, estelares y galácticas.

El IGN se encarga del mantenimiento de las redes geodésicas nacionales, de la red de nivelación de alta precisión y de la red de mareógrafos. Esto conlleva el mantenimiento y desarrollo de sistemas de navegación de referencia geodésica, así como el desarrollo de aplicaciones de posicionamiento global por satélite y sus aplicaciones geodinámicas.

Se encarga de la observación, detección y comunicación de los movimientos sísmicos ocurridos en territorio nacional y áreas adyacentes. Aunque sea escasa en la Península, no así en las islas Canarias, tiene encomendada la observación, vigilancia y comunicación de la actividad volcánica en

el territorio nacional, así como la determinación de los riesgos asociados.

Desde el IGN se desarrollan y aplican las técnicas de la investigación en geofísica, en gravimetría, y en las variaciones del campo magnético terrestre. Se elabora la cartografía magnética terrestre y aérea.

Como es lógico, en el IGN se encargan de la producción de la cartografía básica, tanto digital como analógica; la actualización de las series cartográficas nacionales del Mapa Topográfico Nacional (escalas 1:25 000 y 1:50 000), y la gestión de los laboratorios y talleres cartográficos para el cumplimiento de los programas propios y de colaboración con otras entidades.

Las nuevas aplicaciones cartográficas hacen imprescindible que el IGN dedique parte de sus recursos a la investigación, desarrollo y aplicación cartográfica de sistemas de teledetección y de tratamiento digital de las imágenes.

Es un centro puntero en la formación, producción y explotación de bases cartográficas numéricas y modelos digitales del terreno. Se encarga del diseño, mantenimiento y explotación del Sistema de Información Geográfica Nacional, así como de la planificación y el desarrollo de nuevos sistemas y aplicaciones.

Por último, continúa con la tarea encomendada hace más de veinte años, al proseguir la realización y actualización del Atlas Nacional de España. También se encarga de realizar la cartografía temática correspondiente a los planes cartográficos nacionales y a los programas de actuación específica de la Administración General del Estado.

Una institución tan antigua conserva sus amplios fondos bibliográficos, de cartografía histórica y documentación técnica, facilitando también su acceso al público.

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) es un organismo público de investigación, con la condición de organismo autónomo adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia.

Cuando se creó en el año 1849 se bautizó con el nombre de Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino. Posteriormente, en 1910, fue rebautizado como Instituto Geológico de España. Con la primera gran modernización de la institución en 1927, adquirió el nombre de Instituto Geológico y Minero de España, tras otros cambios posteriores, en el año 2000 se aprobó el Estatuto del Instituto Geológico y Minero de España, recuperando su denominación más tradicional.

El Instituto Geológico y Minero de España fue el primer centro creado en España para el estudio de la geología del territorio español. Entre sus planes de trabajo estaban la formación del Mapa Geológico Nacional, el reconocimien-

to de yacimientos minerales y el estudio de aguas subterráneas. Adopta un papel esencial en la búsqueda y reconocimiento de los recursos naturales y del territorio.

El IGME tiene como misión proporcionar el conocimiento y la información precisa en relación con las ciencias y las tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. Para ello cuenta con unas magníficas instalaciones, destacando los laboratorios analíticos y mineralúrgicos.

Dispone de los equipos más avanzados para la realización de un amplio rango de ensayos y análisis de tipo químico, como puede ser el análisis químico de las aguas, siendo el organismo encargado de realizar la caracterización oficial de aguas minerales naturales. Desarrolla análisis petrográficos o geotécnicos, y los análisis de proceso de minerales.

La historia de esta activa y fecunda institución está íntimamente ligada a la de la geología española. Nacida a la par que otros grandes servicios geológicos del mundo, hace más de 150 años, le ha permitido recolectar un gran número de datos y materiales. Sus colecciones se han visto afectadas por diversas vicisitudes que perjudicaron también el desarrollo del instituto.

La construcción definitiva del edificio del Instituto Geológico y Minero de España, que sería la sede oficial del organismo, se inició en 1921, concluyendo la obra casi veinticinco años después. El proyecto arquitectónico se debe a Francisco Javier de Luque, si bien la obra realizada no corresponde en su acabado final a los planos primitivos.

Su actividad está regulada por el Plan Estratégico del IGME para el periodo 2005-2009. Las líneas prioritarias de acción son las siguientes:

Producción de la cartografía geocientífica del territorio nacional (mapas geológicos, hidrogeológicos, metalogenéticos, de riesgos, etc.). Se aplican nuevas tecnologías y se integran sus bases de datos georreferenciadas y asociadas a la cartografía.

Se dedica a la investigación, análisis y caracterización de los procesos geológicos susceptibles de desencadenar daños en bienes y personas, como pueden ser las avenidas e inundaciones, los terremotos, el vulcanismo, o los movimientos de ladera. También estudia los procesos que pueden provocar afecciones al medio físico, como son la desertización, la erosión de las costas o la valoración de los recursos hídricos subterráneos.

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos, se encarga de valorar la calidad natural, así como las presiones e impactos a que están sometidos. Pone especial interés en el estudio de los suelos contaminados y en el desarrollo de metodologías y técnicas de descontaminación.

La investigación en geología del subsuelo para la catalogación de formaciones geológicas susceptibles de ser utilizadas, ya sea como almacenamiento geológico profundo de

CO₂ o para almacenar otras sustancias potencialmente nocivas para el medio ambiente.

Se encarga de la búsqueda de los recursos minerales, así como del impacto ambiental de la minería. También es función suya la ordenación mineroambiental y la recuperación y restauración de los espacios mineros.

Como institución divulgativa, al gestionar el Museo Geominero, orienta su investigación a definir y caracterizar la geodiversidad del territorio español. También divulga el patrimonio geológico e histórico-minero, así como la investigación mineralógica y paleontológica, facilitando el acceso de esta información a través de internet. Al mismo tiempo, actualiza y divulga las colecciones del Museo Geominero.

Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi y Sunyer

El Hospital Clínico de Barcelona es un centro centenario que ha dedicado mucho esfuerzo en el desarrollo de un plan de investigación; por lo que hoy es un centro pionero en muchos aspectos relacionados con la investigación y la mejora de la salud. Desde el año 1996 es el Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi y Sunyer el organismo que coordina el departamento de investigación.

El Hospital Clínico de Barcelona sigue liderando algunos aspectos de la investigación biomédica tanto a nivel nacional como internacional. Sus avances nos permiten profundizar en temas tan importantes para la salud como el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

El éxito de sus investigaciones es fruto de los esfuerzos de investigadores básicos y clínicos en el laboratorio y del equipo clínico del hospital. A su vez se han establecido colaboraciones estables con diversos hospitales de la zona.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi y Sunyer participa en numerosas iniciativas en colaboración con las Redes Temáticas de Investigación Cooperativa impulsadas por el Ministerio de Sanidad, cinco de las cuales se coordinan desde este centro. Con el tiempo darán paso a los Centros de Investigación Biomédica en Red.

El trabajo coordinado entre diferentes instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación, y también con diferentes empresas, ha permitido que este departamento de investigación sea un referente biomédico a nivel europeo.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi y Sunyer coopera también con la industria privada, por esta vía ha conseguido avances interesantes. Junto a Bayer y el Parc Científic de Barcelona, se ha puesto en marcha un proyecto para desarrollar un fármaco antiobesidad a partir de una sal llamada tungstat sódico. Gracias al convenio firmado con Olympus, el hospital dispone de una de las instalaciones quirúrgicas más avanzadas de Europa, que le han permitido ser un centro pionero en el desarrollo de fármacos y en la implementación de técnicas quirúrgicas experimentales.

El instituto centra sus investigaciones en cinco áreas de la biomedicina, que a su vez están divididas en diferentes equipos de trabajo. La evaluación es periódica y sigue dos criterios: por una parte, su producción científica, que se cuantifica en los artículos originales publicados en revistas científicas; y por otra, en la capacidad de obtener recursos económicos por diferentes vías, tanto públicas como privadas.

El área dedicada a la agresión biológica y mecanismos de respuesta centra su estudio en los agentes infecciosos y tóxicos, o las reacciones inmunológicas e inflamatorias del organismo. En esta área se atienden problemas tan importantes como las enfermedades retrovirales (sida) y la inmunología de los trasplantes.

El área de biopatología y bioingeniería respiratoria, cardiovascular y renal dedica la mitad de los equipos para el estudio de la hipertensión arterial, las enfermedades coronarias y el trasplante de riñón. El resto está integrado en la Red Respira, investigando la inflamación y la reparación en las vías respiratorias o la biopatología del cáncer de pulmón.

El área dedicada al hígado, el sistema digestivo y el metabolismo es una de las más productivas a nivel internacional. Ha conseguido publicar numerosos artículos en las revistas más importantes. Su objetivo es aplicar metodologías innovadoras a diferentes problemas médicos.

El área de neurociencias clínicas y experimentales profundiza sus investigaciones en las patologías que hacen referencia a las enfermedades neurodegenerativas y autoinmunes del sistema nervioso, y las alteraciones psiquiátricas severas.

El área de oncología y hematología lleva con éxito diferentes líneas de investigación: desde los equipos dedicados al estudio de los mecanismos moleculares implicados en la proliferación y la muerte programada de las células, en el desarrollo de modelos neoplásicos y en la mejora del diagnóstico de enfermos de cáncer con nuevos marcadores tumorales. Y el resto de los equipos investigan temas relacionados con la hematología, estudiando las diferentes eritropatologías y los trastornos de la hemostasia o la coagulación de la sangre.

Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA)

El INTA es un organismo público de investigación. Estudia muchas y diversas áreas del conocimiento científico, aunque está especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial. El INTA fue creado en el año 1942, desde entonces ha desarrollado una intensa actividad, primero en el campo aeronáutico y posteriormente en el espacial; en ambos casos ha desarrollado una línea interesante de investigación en el campo de la atmósfera y la observación del universo que nos rodea.

Entre sus funciones se pueden destacar las que promueven el mantenimiento y la mejora continuada de todas aquellas

tecnologías de aplicación en el ámbito aeroespacial. También se encarga de la realización de ensayos que verifiquen la seguridad aeroespacial, ya sea comprobando y certificando materiales, componentes, equipos y sistemas que se usen en diversos aparatos aeroespaciales. Como centro de investigación dedica una parte de sus recursos al asesoramiento técnico y la prestación de servicios a entidades y organismos oficiales, así como a empresas industriales o tecnológicas. Dado su origen y dependencia del Ministerio de Defensa, actúa como su centro tecnológico.

Gracias al esfuerzo de los muchos científicos y tecnólogos que han trabajado en las instalaciones del INTA, se ha vertebado el conjunto de las actividades aeroespaciales españolas, a la vez que ha contribuido a fortalecer el tejido industrial del país.

El INTA se estructura en dos grandes áreas de trabajo: el área de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I) y el área de certificación y ensayos. El presupuesto anual de este instituto es superior a los cien millones de euros, que recibe del Estado y de la gestión de otras operaciones económicas con la industria.

Dentro del área de investigación, desarrollo e innovación se localizan seis departamentos de trabajo:

El departamento de aerodinámica y propulsión realiza el estudio, análisis y diseño fluidodinámico de configuraciones aeronáuticas y no aeronáuticas. También desarrolla actividades de I+D en motores de cohetes y misiles. Investiga el método de reducir la contaminación acústica y de las emisiones contaminantes de los motores de aviación.

En su tarea más ecológica realiza ensayos en fuentes de energía renovables y en dispositivos para la transformación de la energía con mayor rendimiento y menor emisión de contaminantes.

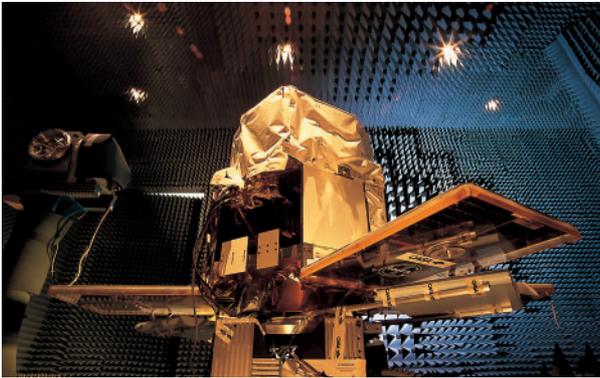
El Departamento de Ciencias del espacio y tecnologías electrónicas desarrolla tecnológicamente el campo de las ciencias espaciales, como es la realización de antenas para la industria espacial. También diseña y desarrolla la instrumentación científica para muchas misiones espaciales.

Dentro del Departamento de Materiales y estructuras se desarrollan actividades de aplicación industrial, como son los tratamientos de materiales metálicos.

El Departamento de Observación de la Tierra, teledetección y atmósfera desarrolla la investigación y el desarrollo tecnológico en el campo de la teledetección tanto espacial como aérea. Dispone de sensores multispectrales e hiperspectrales para la realización de campañas específicas. Desarrolla y mantiene los centros para el tratamiento y explotación de imágenes de alta resolución militar.

En este departamento realiza importantes investigaciones sobre ozono y otros gases atmosféricos. Tiene a su disposición una red de instrumentos en diferentes puntos del planeta. Para realizar su trabajo cuenta con la Estación de Sondeos Atmosféricos de El Arenosillo.

Los departamentos de programas aeronáuticos y de programas espaciales gestionan el desarrollo de sistemas para aeronaves no tripuladas, encaminadas a las misiones de observación y vigilancia con aplicación civil y militar. Y dentro de los programas espaciales colabora con su infraestructura en las comunicaciones espaciales, en proyectos gestionados por organismos nacionales e internacionales. También lleva a cabo actividades de seguimiento y control de un gran número de misiones espaciales internacionales.



Jardín Botánico de Madrid

El 17 de octubre de 1755, Fernando VI ordenó la creación del Real Jardín Botánico de Madrid. Su primera sede se instaló en la Huerta de Migas Calientes, en las inmediaciones de lo que hoy se denomina Puerta de Hierro, a orillas del río Manzanares. Al principio tenía más de 2 000 plantas recogidas por el botánico José Quer. Carlos III dio instrucciones para su traslado al actual emplazamiento del paseo del Prado. Los arquitectos Sabatini y Juan de Villanueva se encargaron del nuevo proyecto, que fue inaugurado en el año 1774.

Los jardines botánicos, en general, se ocupan de tres tareas: educativa, investigadora y de conservación. Pero la actividad investigadora y el cuidado de la colección es la que posibilita que un arboreto o un simple parque adquiera la condición de jardín botánico.

En la actualidad, los fondos del Jardín Botánico se estructuran en dos grandes grupos: el herbario y la colección de plantas vivas. El herbario cuenta con aproximadamente un millón de ejemplares recogidos en todos los biomas del mundo. Se estructura en dos colecciones: el herbario de fanerógamas y el herbario de criptógamas. Los herbarios de mayor valor pertenecen a las expediciones científicas, el valor de estas colecciones reside en su riqueza de tipos nomenclaturales.

El resto de la colección del Real Jardín Botánico lo componen sus plantas vivas, que se encuentran a disposición de todo el mundo, ya que se pueden visitar. Además, las instalaciones cuentan con un banco de germoplasma, en el que se conservan semillas de plantas para su futura germinación.

Ya desde su creación, el Real Jardín Botánico se encargó del desarrollo de la enseñanza y difusión de la botánica. A lo

largo de su historia, que ha tenido momentos de esplendor y de crisis, se han organizado expediciones a América y al Pacífico. Se ha encargado de la realización de los dibujos de láminas de plantas de muchas colecciones. Así mismo se ha fomentado la recopilación de especies vegetales en herbarios que sirvieron de base para describir nuevas especies para la ciencia y el conocimiento humano.

Entre los momentos de crisis sobresale la década de 1880 a 1890, en la que el Jardín sufrió importantes pérdidas. Destaca la segregación de dos hectáreas, que se hizo el año 1882, para la construcción del edificio que hoy ocupa el Ministerio de Agricultura. Estos trabajos redujeron la superficie total a ocho hectáreas, que en la actualidad aún mantiene. El siguiente acontecimiento que condicionó su colección viva ocurrió el año 1886, un ciclón derribó en su recinto 564 árboles de gran valor.

A principios del siglo XX se iniciaron con seriedad las investigaciones en el campo de la micología; destacan las investigaciones desarrolladas en el de la micromicetología. Gracias a estas y a otras labores de investigación, en el año 1939 el Real Jardín Botánico pasó a depender del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y en 1942 fue declarado Jardín Artístico.

Las líneas principales de investigación en el Jardín Botánico de Madrid giran en torno a la biodiversidad, desde la que estudia la variedad de especies, su distribución y las relaciones evolutivas. Los estudios se centran en las especies que existen dentro de un área, desde el punto de vista ecológico y se investiga el conjunto de especies que integran un grupo de organismos determinado junto con sus relaciones.

La investigación, desde un enfoque taxonómico o sistemático, nos proporciona un sistema de referencia que puede ser utilizado dentro y fuera de la comunidad científica. Este enfoque se traduce en la reunión, el análisis y el proceso de todos los datos morfológicos, anatómicos, fitoquímicos, palinológicos, ecológicos, biogeográficos o moleculares, para clasificar los organismos, con especial interés en los vegetales.



Jardín Botánico de la Universidad de Valencia: el Banco de Germoplasma

Al igual que todos los jardines botánicos, el de la Universidad de Valencia ha ido adquiriendo cada vez mayor responsabilidad en la conservación de la flora amenazada. En la actualidad, este jardín botánico se ha convertido en un instrumento fundamental para la estrategia de conservación de las especies vegetales, especializándose en las de la zona valenciana.

El origen del Banco de Germoplasma reside en el antiguo Banco de Semillas del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia, que fue creado en el año 1991. Su fin básico era conservar especies raras, endémicas o amenazadas de la flora de la Comunidad Valenciana, así como otros taxones con interés biogeográfico, ornamental o sistemático.

Desde su creación, el Jardín Botánico ha suscrito varios convenios de colaboración, el primero con el ICONA y después con la Consellería de Medi Ambient. Este último promovía especialmente la creación y el desarrollo del Banco de Germoplasma valenciano.

Desde hace diez años, la Universidad de Valencia aprobó las bases del proyecto para la creación del Banco de Esporas de Pteridofitos en la Universidad de Valencia. Con el mismo se propuso la creación de una línea de investigación que promoviera mecanismos de conservación de la biodiversidad de este grupo.

El otro fin de este proyecto era su fusión con el Banco de Semillas, que ya existía en el Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. Tras la fusión de estas dos entidades se constituyó el Banco de Germoplasma.

Con el nuevo edificio de investigación construido en el año 2000, el Banco de Germoplasma ve cómo se incrementa su capacidad, a la vez que mejora toda la infraestructura relativa a la conservación de material genético vegetal vivo. En este espacio se juntaron las dos colecciones (semillas y esporas de pteridófitos) que había en la Comunidad Valenciana.

La actividad del Banco de Germoplasma está orientada a cumplir con la estrategia europea para la conservación de las plantas. En el caso de estos bancos de germoplasma se centra en la investigación con plantas vivas.

Los objetivos del Banco de Germoplasma son la localización, recolección y conservación de las plantas consideradas de interés prioritario para la sociedad. Y el trabajo orientado hacia el conocimiento científico que promueva la optimización de la conservación y uso de los recursos filogenéticos en general.

Gracias al esfuerzo de los trabajadores, el banco cuenta con más de mil quinientas muestras. Aunque esta cifra es aproximada, ya que se ve incrementada año tras año con nuevas recolecciones.

Las actividades de conservación y mantenimiento de un banco de germoplasma como este están dirigidas a mantener el equilibrio en el ecosistema. El esfuerzo de estos centros de conservación permitirá al ser humano mantener su forma de vida actual.

En los bancos de germoplasma se guardan especies vegetales que suponen una fuente inagotable de recursos, de los que aún se desconocen una gran parte. Un porcentaje importante de los proyectos de investigación está dedicados a la búsqueda de nuevos medicamentos, materias primas o alimentos, que podremos utilizar en el futuro y que se encuentran en las plantas, que afortunadamente se conservan en estos lugares.

Otro fin es la conservación de las especies vegetales endémicas, raras o amenazadas de la flora del Mediterráneo occidental, y especialmente en este banco, las del territorio valenciano.

El modelo de trabajo comienza con la recogida de las esporas o semillas, estas se recolectan en las poblaciones naturales, procurando recoger la mayor diversidad genética posible. A continuación se procede a su limpieza y la deshidratación hasta el 5 % de su humedad. Se encapsulan en tubos de vidrio cerrados herméticamente y se conservan en una cámara de congelación a 25 °C bajo cero.

Un banco de germoplasma puede conservar gran diversidad genética en un pequeño espacio, manteniendo la viabilidad de las especies almacenadas un largo plazo, posiblemente cientos o incluso miles de años si fuera realmente necesario.

En este Banco de Germoplasma se realizan otras tareas: la realización de pruebas para establecer el grado de viabilidad de las muestras y establecer protocolos de germinación, y el intercambio de semillas y esporas de colecciones vivas de otros jardines botánicos, con el fin de conseguir material para el desarrollo de otros trabajos de investigación que si no serían inviables.

Lince ibérico: Programa de Conservación Ex-Situ

El lince ibérico ha sufrido una regresión constante a lo largo del pasado siglo. En los últimos veinte años el descenso del número de individuos se aproxima al 90 %. En la actualidad se estima que quedan menos de 200 lince ibéricos en el planeta, de los cuales solo la mitad son adultos con potencial reproductor.

Esta situación de la especie, que se halla al borde de la extinción, ha posibilitado que las administraciones se pusieran de acuerdo para evitar su desaparición. Tras largos diálogos, en el mes de junio del año 2003, se firmó el Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, que promovía el desarrollo de un único programa coordinado de actuaciones para la aplicación de la Es-

trategia Nacional a la Conservación del Lince en Andalucía. Este acuerdo llegaba con cierto retraso tras publicarse, en febrero de 1999, la Estrategia Nacional para la Conservación del Lince Ibérico (MIMAM) o firmarse entre el Consejo de Europa y WWF el Plan de Acción para el Lince Ibérico en Europa.

El Programa de Conservación Ex-Situ es una herramienta de apoyo complementaria al programa de recuperación de la especie. El objetivo principal de todo el programa es conservar la máxima de variabilidad genética existente actualmente, y producir el número suficiente de ejemplares para su reintroducción en la naturaleza.

El programa de cría se marca dos metas principales: establecer una población *ex situ* de lince ibérico, viable desde el punto de vista sanitario, genético y demográfico, que permita el desarrollo de técnicas de reproducción natural y asistida. Y en segundo lugar, preparar ejemplares de lince ibérico, adecuados desde un punto de vista etológico, sanitario, reproductivo y genético, para su reintroducción en áreas de distribución histórica.

El programa de cría se realiza en el centro El Acebuche y en el Zoológico de Jerez, ambos centros trabajan a partir de programas establecidos por zoológicos europeos y americanos. El Centro de Cría de El Acebuche, en el Parque Nacional de Doñana, ha elaborado un Programa de Funcionamiento en el que se detallan los protocolos de manejo de los ejemplares reproductores que allí residen. Se pretende unificar los procedimientos de manejo de los futuros centros de cría que se puedan crear con el desarrollo del programa.

Los principales objetivos de este programa son tres:

En primer lugar, conservar el 85 % de la variabilidad genética existente actualmente en la naturaleza durante un período de treinta años. En colaboración con el doctor Robert Lacy, del Grupo Especialista de Cría para la Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, se han evaluado diversas opciones encaminadas a conseguir un equilibrio entre los objetivos genéticos del Programa de Conservación Ex-Situ y los objetivos de gestión del Programa de Conservación In-Situ del lince ibérico. Para lo que se pone en marcha el programa de reintroducción, que estima incorporar cuatro cachorros por año durante cinco años consecutivos.

En esta fase, y desde un punto de vista genético, se ha analizado la importancia de la incorporación al programa de los ejemplares no viables que pudieran aparecer por diversas causas en las áreas de distribución histórica del lince. La incorporación de individuos nuevos al programa incluiría los localizados en otras Comunidades Autónomas: Castilla-La Mancha y Extremadura, extendiéndose también a Portugal. En cualquier caso, el programa pretende mantener un núcleo de 60 lince reproductores para asegurar la viabilidad de la población a reintroducir.



Como segundo objetivo se pretende proporcionar ejemplares de lince ibérico, adecuados desde el punto de vista etológico, sanitario, reproductivo y genético, para crear las nuevas poblaciones de lince en áreas de distribución histórica o para reforzar poblaciones ya existentes.

Según el planteamiento presentado en el objetivo anterior, una vez alcanzada la fase de capacidad podría dar comienzo la fase de reintroducción. Es importante destacar que la planificación del programa de cría debe ir acompañada con la conservación y preparación del hábitat para futuras reintroducciones.

Y en tercer lugar se pretende organizar el Programa de Conservación Ex-situ, siempre manteniendo la gestión unificada según el modelo de los programas europeos. Las directrices y la organización de los Centros de Cría han sido aprobadas por diversas comisiones y grupos de trabajo.

Museo de Ciencias Naturales de la Ciutadella

El Museo de Ciencias Naturales de la Ciutadella de Barcelona es una institución científica y pública dependiente en parte del Ayuntamiento de Barcelona. La magnitud de esta institución reside en la unificación del Museo de Geología y del Museo de Zoología que se llevó a cabo en el año 2000.

El Museo Martorell, fundado el año 1878 gracias al legado de Francesc Martorell Peña, fue el primer museo público de Barcelona, de este son originarias una gran parte de las colecciones del museo actual. Hoy día esta institución se dedica a preservar el patrimonio para dar a conocer sus fondos zoológicos y geológicos, difundiendo el patrimonio natural a la vez que desarrolla una conciencia ciudadana respecto a su protección.

El Museo de Ciencias Naturales de la Ciutadella posee colecciones muy valiosas. Destacan por su especial relevancia la de escarabajos cavernícolas y la de vertebrados de la Península Ibérica. También sobresalen las rocas, los fósiles y los minerales de las colecciones Vidal y Cervelló.

La colección petrológica del museo está formada por ejemplares de rocas variadas de diferentes procedencias (más de 14 000 piezas), más una gran colección de 33 grandes bloques pétreos. La colección de mineralogía es una de las más completas de España, y almacena casi 14 000 ejemplares.

El año 1891 se adquirió en París la primera colección paleontológica. Actualmente posee 7 817 piezas, gracias a la recolección realizada para la confección del Mapa Geológico de Cataluña.

La colección de invertebrados no artrópodos reúne más de 100 000 ejemplares, y la de artrópodos, casi 900 000 lotes con ejemplares (la mayoría son coleópteros). La colección de vertebrados supera los 20 000 ejemplares, de los cuales solo un 5 % están expuestos.

El trabajo científico del museo se estructura en distintas líneas de investigación, estas se presentan de forma independiente, aunque comparten objetivos y proyectos comunes.

El Grupo de Investigación Mineralógica estudia los agentes cancerígenos presentes en los minerales fibrosos, muy utilizados en la construcción. Este proyecto se desarrolla en colaboración con la Universidad de Barcelona. Participa en el Proyecto EUROMIN para realizar la historia de la mineralogía a través de los museos clásicos europeos, o en la realización del Atlas de Asociaciones Minerales en Lámina Delgada, editado en las versiones catalana, castellana e inglesa.

Grupo de Geología Regional Subpirenaica colabora desde hace más de treinta años con la investigación de la geología regional de los Pirineos catalán y aragonés.

La línea de investigación de Bioestratigrafía y Paleobiogeografía del Tethy realiza estudios en paleontología sistemática de la macrofauna marina fósil acumulada en las rocas sedimentarias depositadas por el mar de Tethys (Mediterráneo actual). Los estudios bioestratigráficos analizan su evolución temporal en función de su posición relativa en los niveles geológicos.

Existe un grupo de investigación que estudia los periodos Cretáceo y Terciario Inferior. Este grupo de investigación está subvencionado por la Generalidad de Cataluña.

El Grupo de Biodiversidad lleva trabajando desde principios del siglo xx, cuando se creó el museo, pero su desarrollo ha sido más fructífero los últimos sesenta años. Investiga aspectos concretos de la sistemática y la biogeografía. Destacan sus investigaciones centradas en la taxonomía y la biogeografía de coleópteros cavernícolas. De igual forma, alcanzan un nivel óptimo los proyectos relacionados con la sistemática, la faunística, la corología y la biología de otros grupos de coleóptero, gasterópodos y teleósteos. En la actualidad potencia el valor de las colecciones del museo como recurso para la investigación molecular y genética, sobre todo las que apoyan el mayor conocimiento y las causas de la biodiversidad.

La línea de investigación de Ecología Evolutiva y Conductual colabora con otras instituciones internacionales de máximo nivel. Desarrolla sus estudios con los vertebrados, especialmente con las aves. Profundiza el conocimiento de la dinámica de poblaciones, la organización social, la comunicación y la ecología para conocer y profundizar en las estrategias desarrolladas por los vertebrados para sobrevivir y maximizar su producción de descendencia.

Finalmente, la línea de trabajo que estudia la historia de las ciencias naturales y la influencia del museo en la ciudad de Barcelona se nutre de los antiguos y valiosos fondos documentales.

Museo Nacional de Ciencias Naturales

El Museo Nacional de Ciencias Naturales es una institución dependiente del CSIC. Desde el punto de vista institucional tiene un valor doble, ya que además de llevar a cabo investigación científica puntera, gestiona una gran colección de especímenes. Sin dejar de lado su fin divulgativo, por el que desarrolla un extenso programa de exposiciones y actividades educativas.

Todas las actividades del museo tienen un objetivo común, que es la promoción del conocimiento más completo de la diversidad del mundo natural. Pero no solo se queda aquí, este conocimiento se lleva a la práctica con la conservación del medio ambiente, y se transmite a la sociedad en busca de una mejora de la percepción de la ciencia y de la riqueza de nuestro patrimonio natural.

Tal y como lo conocemos actualmente, el Museo Nacional de Ciencias Naturales fue idea del rey Carlos III, que el año 1771 lo llamó Real Gabinete de Historia Natural. Como es lógico en una institución tan longeva, su nombre ha cambiado en varias ocasiones. En el año 1815 se llamó Real Museo de Ciencias Naturales, y en 1847 pasó a llamarse de nuevo Museo de Historia Natural. Diez años más tarde se denominó Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

Cuando fue inaugurado solo contenía los fondos del Real Gabinete de Historia Natural, constituidos por unas colecciones y una biblioteca de gran valor, que pertenecieron al comerciante español natural de Guayaquil y residente en París, Pedro Franco Dávila, quien los cedió a la Corona española.

En 1788 se reconstruyó el esqueleto del megaterio (*Megatherium americanum*) con las piezas fósiles remitidas por un misionero desde Luján (Argentina). Fue la primera reconstrucción y montaje de un vertebrado fósil en Europa. Posteriormente, en 1813, el museo resultó elegido como uno de los ocho en el mundo que recibieron reproducciones del esqueleto de *Diplodocus carnegiei*, un gran dinosaurio herbívoro del Jurásico.

En 1901 Ignacio Bolívar es nombrado director, bajo su mandato el museo cambia de sede a su ubicación actual, trasla-

dando todos sus fondos al Palacio de Exposiciones de las Artes y la Industria. En este momento el Museo Nacional de Ciencias Naturales se transforma en un centro nacional dedicado inseparablemente a la conservación de fondos objetivos y documentales de la naturaleza, al avance de su conocimiento por la investigación, y a la extensión de estos mediante las exposiciones y cursos. En 1984 se decide reestructurar, y se aprovecha para refundir los Institutos Español de Entomología y de Geología de Madrid (antiguo «Lucas Mallada»).

Con la apertura de nuevas líneas de investigación y la dotación de mayores recursos humanos, se incrementan las colecciones que ya tenían gran valor histórico y científico. El museo se da a conocer al público a través de exposiciones permanentes, temporales e itinerantes.

Actualmente, el museo participa en numerosos proyectos de investigación. Se hace un esfuerzo constante por la recuperación de los documentos de las colecciones, muchos de cuyos fondos están informatizados o en proceso de informatización.

La investigación, que se desarrolla en el Departamento de Biodiversidad y Biología evolutiva, tiene como objetivo general el estudio de la diversidad de rasgos morfológicos, demográficos y de la conducta animal desde una perspectiva funcional y evolutiva. Los proyectos en los que están involucrados en diversos estudios se concentran con la Biología de la Conservación (especies amenazadas, impactos ambientales, etc.).



