

PLAN



# Plan de Actuación 2010-2013

**Área de Recursos  
Naturales**

NOTA: Por favor, en caso de requerir información adicional sobre el contenido concreto del Plan Estratégico de algún Centro o Instituto del área 3 en particular, por favor solicítela a través de esta dirección de correo electrónico: [pe2010-13@csic.es](mailto:pe2010-13@csic.es). Gracias

# ÍNDICE

<b>1</b>	Información General	4
<b>2</b>	Análisis Crítico de Área	18
<b>3</b>	Análisis del PE 2006-2009 del Área	41
<b>4</b>	Objetivos 2010-2013	43
<b>5</b>	Estrategias para conseguir los objetivos propuestos	45
<b>6</b>	Desarrollo de las estrategias (acciones previstas)	47
<b>7</b>	Asignación recursos	50

# 3 Área de Recursos Naturales

## información General

### Descripción del área

El Área de Recursos Naturales del CSIC está constituida por 24 institutos encargados del estudio de la naturaleza, su estructura y funcionamiento. Además, el Área cuenta para su investigación con varias instalaciones singulares entre las que caben destacar buques oceanográficos como el BIO Hespérides y el BIO Sarmiento de Gamboa, la base antártica Juan Carlos I, la red costera de las Islas Baleares OceanBIT, estaciones de campo como la Reserva Científica de Doñana o el Faro de Cap Ses Salines y grandes colecciones científicas como las del Real Jardín Botánico o el Museo Nacional de Ciencias Naturales. En el Área se realiza investigación básica centrada en describir la diversidad natural que nos rodea, así como en profundizar en el conocimiento de los procesos naturales. Además, en el Área existe un componente de investigación aplicada a la conservación de la naturaleza, el seguimiento y mitigación de riesgos naturales y la producción y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En el Área se realiza investigación de relevancia a nivel internacional en ecología, biodiversidad, evolución, conservación, paleontología, geodinámica, geodesia, mineralogía, cristalografía, riesgos naturales, geología y química ambiental, erosión y desertificación, contaminación de suelos, aguas y atmósfera, oceanografía y en acuicultura. Esta investigación se agrupa en tres grandes subáreas temáticas, Biología de organismos y sistemas terrestres, Ciencias de la tierra y la atmósfera y Ciencias marinas y acuicultura. Asimismo, existe un eje transversal al Área que engloba las actividades interdisciplinares ligadas a la investigación en cambio global.

### Misión y visión

La misión del Área de Recursos Naturales es contribuir a conseguir una comprensión científica holística del Planeta Tierra y los seres vivos que lo habitan. Para ello, el cometido principal del Área es realizar investigación de excelencia, tanto básica como aplicada, que genere conocimiento de alta calidad y se traduzca en publicaciones de impacto internacional. En este sentido, desde el Área se debe fomentar las colaboraciones entre investigadores trabajando en las diversas disciplinas dentro del Área así como su integración en proyectos multidisciplinares con otras Áreas. Este último objetivo debería posibilitar la promoción eficiente de transferencia tecnológica. Además, el Área tiene una importante función formativa de nuevas generaciones de investigadores y una necesidad de transmitir el conocimiento científico a la sociedad que muestra una gran preocupación por los temas medio ambientales. Dentro de la misión del Área se incluye también la representación institucional en programas y foros internacionales así como la gestión de grandes instalaciones científicas

nacionales y el asesoramiento científico tanto a la administración pública como al sector privado.

### Visión

El Área de Recursos Naturales aspira a liderar la investigación del medio natural y sus recursos en España, propiciando un equilibrio sostenible entre la preservación del patrimonio natural y el desarrollo de la actividad humana. Asimismo, el Área debe convertirse en un referente internacional proporcionando contribuciones substanciales al avance general del conocimiento científico de la naturaleza mediante la generación de resultados novedosos y relevantes capaces de promover nuevas tendencias disciplinares.

### Institutos y Centros que componen el Área

La investigación en Recursos Naturales cuenta con los siguientes institutos:

1. Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB, Blanes)
2. Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE, Valencia)
3. Estación Biológica de Doñana (EBD, Sevilla)
4. Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA, Almería)
5. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT, Granada)
6. Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS, Castellón)
7. Instituto Botánico de Barcelona (IBB, Barcelona)
8. Instituto de Biología Evolutiva (IBE, Barcelona)
9. Instituto de Ciencias del Mar (ICM, Barcelona)
10. Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN, Cádiz)
11. Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera (ICTJA, Barcelona)
12. Instituto de Diagnostico Ambiental y Estudios del Agua (IDÆA, Barcelona)
13. Instituto de Geociencias (IGEO, Madrid)
14. Instituto de Investigaciones Marinas (IIM, Vigo)
15. Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA, Mallorca)
16. Instituto Pirenaico de Ecología (IPE, Zaragoza)

## Información General

17. Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA, Tenerife)
18. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC, Ciudad Real)
19. Instituto de Recursos Naturales (IRN, Madrid)
20. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS, Sevilla)
21. Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN, Madrid)
22. Observatorio Geofísico del Ebro (OE, Tarragona)
23. Real Jardín Botánico (RJB, Madrid)
24. Unidad de Tecnología Marina (UTM, Barcelona)

De ellos, veinte institutos están específicamente adscritos al Área, y cuatro (IDÆA, IIM, IPNA, IRNAS) están compartidos con otras Áreas. El IDÆA tiene un 10% de sus investigadores en el Área de Recursos Naturales, estando el resto adscritos al Área de Ciencia y Tecnologías Químicas. El IIM tiene un 66% de sus investigadores en el Área de Recursos Naturales, estando el resto adscritos al Área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. El IPNA cuenta con tan solo tres investigadores en plantilla del Área de Recursos Naturales, perteneciendo el resto a las Áreas de Ciencia y Tecnologías Químicas y de Ciencias Agrarias. El IRNAS tiene un 20% de sus investigadores en el Área de Recursos Naturales, estando el resto adscritos al Área de Ciencias Agrarias.

La mayor parte de los institutos son centros propios, excepto siete que son institutos mixtos. El CIDE es un instituto mixto con la Universidad de Valencia y la Generalitat Valenciana. El IACT es un instituto mixto con la Universidad de Granada. El IBB es un instituto mixto con el Ayuntamiento de Barcelona. El IBE es un instituto mixto con la Universitat "Pompeu Fabra". El IGEO es un instituto mixto con la Universidad Complutense de Madrid. El IMEDEA es un instituto mixto con la Universitat de les Illes Balears. El IREC es un instituto mixto con la Universidad de Castilla La Mancha y la Junta de Castilla La Mancha.

En el Área existen dos centros:

1. Centro de Ciencias Medio Ambientales (CCMA, Madrid). Está formado por el IRN y el Instituto de Ciencias Agrarias (ICA) del Área de Ciencias Agrarias.
2. Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA, Barcelona). Está formado por el ICM y la UTM.

El Área cuenta con las siguientes Infraestructuras Científicas y Tecnológicas singulares:

1. Base Antártica Juan Carlos I (BAJC)
2. Buque de Investigación Oceanográfica Hespérides (BIOH)
3. Buque de Investigación Oceanográfica Sarmiento de Gamboa (BIOSG)
4. Reserva Científica de Doñana (RCD)
5. Sistema de Observación Costero de les Illes Balears (OceanBIT)

#### Lineas de Investigación

El Área de Recursos Naturales presentó a evaluación para el Plan Estratégico 2010-2013 un total de 93 líneas de investigación concebidas por los investigadores desde los Institutos. El número de líneas de investigación por Instituto oscila entre una y nueve, siendo la media de cuatro. El número de investigadores en plantilla por línea comprende entre uno y dieciocho, siendo la media de seis. Las líneas de investigación del Área de Recursos Naturales presentadas a evaluación, organizadas por Instituto, son las siguientes:

#### CEAB

(1) Dinámica limnológica: interacciones entre biodiversidad y biogeodinámica a diversas escalas. Estudia la transferencia de sustancias y energía a través de los ecosistemas (biogeoquímica y biogeofísica) y su variación dependiendo de cómo las diferencias entre las formas vivas (biodiversidad) están condicionadas por las sustancias disponibles y flujos de energía.

(2) Diversidad y ecología del bentos marino. Realiza una aproximación integral al estudio de los ecosistemas marinos bentónicos cubriendo aspectos que incluyen desde la taxonomía molecular hasta la dinámica de poblaciones, pasando por la ecofisiología y los flujos biogeoquímicos.

(3) Oceanografía operacional y sostenibilidad. Aborda la observación, el análisis y el modelado de ecosistemas marinos al servicio de la gestión sostenible de la costa mediterránea, sus recursos y servicios.

## Información General

### CIDE

(1) Ecología vegetal y evolución en ecosistemas áridos. Estudia los procesos ecológicos y evolutivos que determinan las múltiples presiones a las que se enfrentan las plantas que viven en ambientes áridos.

(2) Interacciones vegetación-erosión. Realiza estudios relacionados con los efectos sobre la vegetación de la sequía, los incendios, la erosión y el cambio climático.

(3) Calidad del suelo, planificación medioambiental y desertización. Aborda el análisis, evaluación y seguimiento de la calidad de los suelos basándose en sistemas de indicadores, particularmente haciendo énfasis en los procesos de degradación y desertización. Este conocimiento se aplica al desarrollo de planificación medioambiental con el fin de promover un uso sostenible de los recursos en un contexto de cambio global.

(4) Evaluación y mitigación de la degradación del suelo y desertización. Realiza estudios experimentales y desarrolla modelos encaminados a definir estrategias para combatir la degradación del suelo. Aborda particularmente procesos de interés para la vegetación mediterránea relacionados con los incendios forestales, la contaminación y salinización de los suelos y las aguas, y la erosión ligada a procesos de desertización.

### EBD

1) Biología de la conservación y cambio global. Realiza una investigación multidisciplinar orientada a proveer las bases científicas para la conservación de la diversidad biológica en todas sus formas, como una respuesta a la actual crisis de la biodiversidad motivada por los cambios globales inducidos por la humanidad, los cuales resultan en una tasa de extinción de especies sin precedentes.

(2) Síntesis ecológica. Realiza una investigación orientada a una ecología de síntesis mediante una aproximación que combina estudios de campo, modelos matemáticos, análisis genéticos y bioinformática para profundizar en procesos ecológicos y evolutivos generales, como, por ejemplo, la configuración de redes ecológicas o la dispersión y flujos génicos en ambientes fragmentados.

(3) Ecología y evolución molecular. Combina estudios genéticos, filogenéticos, de biología comparada y de biología de poblaciones para abordar aspectos de la evolución de ciclos vitales, comportamiento, cooperación, fisiología, interacciones entre presa y depredador, parasitismo y otras interacciones, con la finalidad última de entender el grado de valor adaptativo de los caracteres de los organismos.

(4) Ecología de humedales. Desarrolla estudios en humedales con particular interés en la ecología de las aves acuáticas, anfibios, reptiles e invertebrados acuáticos, así como la interacción entre sí y con plantas. Además existe también un interés especial para el desarrollo de métodos de seguimiento mediante sensores remotos y medidas de restauración.

(5) Interacciones planta-animal. Aborda el estudio de los procesos micro y macroevolutivos implicados en la radiación en diversidad surgida de la interacción entre plantas y animales y las aparentes paradojas entre ambas escalas evolutivas. Para ello emplea aproximaciones basadas en estudios de variación geográfica en gradientes de selección, estructura genética, filogeografía molecular, evolución filogenética y genómica de poblaciones.

#### EEZA

(1) Ecología evolutiva y del comportamiento. Aborda problemas de comportamiento animal, interacciones entre especies y procesos fisiológicos que influyen en las relaciones ecológicas entre organismos, siempre desde una aproximación evolutiva.

(2) Funcionamiento de ecosistemas áridos y cambio global. Se centra en el estudio de los ecosistemas áridos en relación a su funcionamiento y a su modificación debido al cambio global.

(3) Conservación de especies amenazadas. Estudia los problemas asociados a la cría en cautividad, re-introducción y recuperación de especies en peligro particularmente de la fauna sahariana.

(4) Desertificación y geoecología. Se centra en el estudio de la desertificación como consecuencia de la actividad humana, haciendo énfasis en la capacidad para prevenir su avance, predecir sus efectos sobre los ecosistemas, y guiar políticas de restauración eficientes

#### IACT

(1) Procesos geoquímicos, petrogenéticos y mineralógicos. Se orienta hacia el análisis de la estructura, composición y propiedades de minerales y rocas para obtener información precisa en procesos geológicos claves, tales como magmatismo, metamorfismo, diagénesis, y formación de depósitos de menas y arcillas.

(2) Laboratorio de estudios cristalográficos. Se orienta a aspectos de nucleación y desarrollo del cristal .y cubre campos de la cristalización de macromolecular, minerales, la cristalografía de los componentes, caracterización de los cristales por Rayos-X, la formación del cristal, materiales biomiméticos y biomineralización.

(3) Evolución y dinámica de la litosfera. Aborda la caracterización de la estructura, la evolución y las propiedades de la litosfera examinando sus efectos en los procesos de modelado de la superficie terrestre.

(4) Geociencias marinas y cambio global. Se orienta a estudios geodinámicos, procesos sedimentarios y ambientales y cambio global a partir de análisis geofísicos, sedimentológicos, estructurales, mineralógicos, y geoquímicos.

## Información General

### IATS

(1) Acuicultura marina. Se orienta a aspectos de la investigación básica, aplicada y multidisciplinar enfocada al estudio de especies de interés para la acuicultura marina. Está vertebrada en tres sublíneas: “nutrición y sanidad animal”, “reproducción”, y “biodiversidad y sostenibilidad en especies cultivadas”.

### IBB

(1) Biodiversidad y evolución de plantas vasculares. Trata sobre distintos aspectos evolutivos de plantas con flores: biosistemática y sistemática molecular, biogeografía y filogeografía, citogenética y evolución del genoma y biología de la conservación.

(2) Palinología y paleoecología. Estudia esporas y pólenes (modernos y fósiles) de plantas vasculares orientados a la caracterización taxonómica y la identificación y reconstrucción de las comunidades y ambientes vegetales.

(3) Historia de la Botánica. Estudia los testimonios científicos de la botánica catalana (principalmente siglos XVII y XX) que están depositados en los once herbarios históricos del Instituto.

### IBE

(1) Genómica comparativa y computacional. Estudia genomas completos de diversos organismos (incluyendo humanos) que permitan reconstruir los procesos evolutivos responsables de la biodiversidad observada y que permitan relacionar diferencias genotípicas y fenotípicas entre individuos y especies.

(2) Genética de poblaciones. Investiga en humanos la recombinación genética, la historia demográfica de poblaciones particulares (Bantúes) y las consecuencias de la adaptación humana ante patógenos.

(3) Filogenia y sistemática animal. Investiga la filogenia y la sistemática de varios grupos de metazoos (mamíferos, reptiles, anfibios y coleópteros) que permitan reconstruir los procesos evolutivos que han dado lugar a su actual biodiversidad.

(4) Evolución funcional en insectos. Analiza secuencias génicas y datos experimentales que permitan interpretar los procesos fundamentales en la vida de ciertos grupos de insectos (cucarachas, polillas, abejas, moscas) en un marco evolutivo.

### ICM

(1) Geociencias marinas. Analiza la dinámica sedimentaria, la morfología, el registro estratigráfico, la dinámica de fluidos, el tectonismo, las propiedades geotécnicas del sedimento, así como los procesos sedimentarios, geoquímicos y geofísicos con especial énfasis en su carácter evolutivo incluyendo diversas escalas de estudio (desde micro a macro escala) y escalas temporales (desde días a millones de años).

(2) Oceanografía física y clima. Aborda aspectos de investigación en oceanografía física y su relación con el medio ambiente y el clima, incluyendo la observación desde el espacio y la contribución de los procesos advectivos y difusivos en la distribución de propiedades en la masa de agua.

(3) Ciclos biogeoquímicos marinos. Investiga las fuentes, sumideros, transportes, transformaciones, especiación química, disponibilidad biológica, y destino de los elementos del océano y sus contornos.

(4) Biología de organismos marinos. Estudia la taxonomía, bioquímica y fisiología, genómica, metabolismo, alimentación, comportamiento, crecimiento y reproducción de organismos en hábitats diversos, incluyendo desde virus hasta peces.

(5) Estructura y dinámica de los ecosistemas marinos. Caracteriza los ecosistemas marinos a escalas temporales que abarcan desde días a décadas, a diferentes escalas espaciales, y en diferentes zonas oceánicas (aguas abisales, zonas de afloramiento, aguas anóxicas, etc.)

(6) Ciencia para la conservación de los recursos naturales marinos. Proporciona conocimiento científico para la gestión sostenible de los recursos marinos mediante el estudio de los sistemas marinos y su interacción con el hombre.

### ICMAN

(1) Ecología y gestión costera. Proporciona una visión integrada del funcionamiento de los ecosistemas costeros en el sur de la Península Ibérica.

(2) Fisiología de peces y acuicultura sostenible. Investiga diversos aspectos que inciden en el cultivo exitoso de especies de peces marinos de interés comercial, incluyendo la selección de stocks, los efectos maternos en la producción de larvas, las demandas nutricionales y la fisiología digestiva, desordenes ontogenéticos, y estrés.

### ICTJA

(1) Estructura y dinámica de la Tierra. Aborda la caracterización multidisciplinar de la estructura y los procesos dinámicos del interior de la Tierra. Persigue comprender el funcionamiento terrestre a diferentes escalas y metodologías, incluyendo la Geofísica, la Geología y la modelización numérica, entre otras.

## Información General

(2) Cambios ambientales en el registro geológico. Persigue la reconstrucción paleoambiental y paleoclimática de la Historia de la Tierra, basada principalmente en el análisis sedimentológico.

(3) Modelización geofísica y geoquímica. Realiza estudios básicos de geoquímica y prospección geofísica, así como de modelización de los procesos naturales que contribuyen a los riesgos geológicos y desastres naturales. Incluye investigación en temas relacionados con el volcanismo, deslizamientos y transferencias geoquímicas en la superficie y el subsuelo.

(4) Propiedades ópticas y cristalografía. Desarrolla investigación sobre las propiedades ópticas de los cristales, y sus aplicaciones potenciales.

### IDÆA

(1) Geoquímica inorgánica y ambiental. Investiga en temas ambientales con impacto en el aire, agua, suelo, y desechos sólidos, utilizando métodos propios de la geoquímica inorgánica. Se estudian tanto sistemas naturales como antrópicos, y sus fuentes de contaminación, para su valoración y posterior remediación.

(2) Hidrología. Estudia los procesos hidrológicos, incluyendo el conjunto del ciclo hidrológico desde la precipitación, intercepción, infiltración y transporte superficial y subterráneo. Comprende el estudio de cuencas hidrográficas, y acuíferos someros y profundos. Se analizan también los procesos de erosión, y los cambios en la materia mineral así como los procesos físicos incluidos en dichas transformaciones.

### IGEO

(1) Paleoclimatología y cambio global. Se propone caracterizar el cambio global y la variabilidad climática natural en el pasado, y los mecanismos responsables de eventos interanuales, glaciares/ interglaciares, de efecto invernadero etc., a diferentes escalas espaciales y temporales.

(2) Estructura, modelado y dinámica de la tierra sólida. Análisis cuantitativo de la estructura interna y los procesos que afectan a la Tierra sólida en un amplio rango de escalas espacio-temporales, con especial énfasis en la interacción entre procesos profundos y superficiales. Desarrolla modelos integrados 4-D.

(3) Geodesia del espacio, campos potenciales (gravedad y geomagnetismo) y geomatemáticas. Analiza la forma de la Tierra, sus campos gravitatorio y geomagnético y sus variaciones espacio-temporales integrando datos terrestres y satelitales, y usando métodos geo-matemáticos de modelado.

(4) Deterioro y conservación de materiales geológicos presentes en el patrimonio cultural. Estudia las propiedades de materiales (naturales y artificiales) de origen geológico, sus aplicaciones más convenientes, evaluación de su vida media, alteraciones, deterioro de materiales de construcción etc., y contribución a conservación y restauración patrimoniales.

(5) Evolución geoquímica y tectonomagmática del la tierra. Estudia la composición del interior de la Tierra y su evolución, analizando procesos de alta temperatura y presión (magmatismo y metamorfismo) mediante técnicas de petrología y geoquímica. Integra datos geológicos y geocronológicos para establecer trayectorias P-T-t.

(6) Episodios críticos en la historia de la tierra. Estudia los episodios de transiciones rápidas (cambios climáticos y de ecosistemas) en el registro geológico para comprender mejor las relaciones entre sistemas medioambientales y bióticos y para futuras predicciones.

(7) Terremotos y volcanes. Investiga la ocurrencia de eventos naturales moderados a fuertes, los procesos que los ocasionan, su peligrosidad e impacto antropogénico y posibles métodos de prevención.

(8) Formación inorgánica y biogénica de minerales, depósitos minerales industriales y de interés económico. Estudia las condiciones físico-químicas de formación de la materia mineral, sus propiedades y comportamiento, para contribuir a la preservación y uso sostenible de los recursos minerales y geológicos.

(9) Análisis de cuencas, paleoambientes y paleogeografía global. Desarrolla estudios de cuencas sedimentarias a nivel global, integrando múltiples técnicas de geología y prospección geofísica, y considerando los recursos existentes en ellas de interés económico y social.

## IIM

(1) Estructuras y procesos oceánicos y su vulnerabilidad al cambio global. Aborda la observación, el análisis y el modelado de la variabilidad natural y antrópica, así como de los procesos físicos, biológicos y geoquímicos que rigen dicha variabilidad, en ecosistemas marinos costeros y oceánicos.

(2) Aproximación ecosistémica a la gestión de los recursos marinos vivos. Estudia la conservación de la biodiversidad y explotación sostenible de los recursos vivos a través del estudio de indicadores, patrones y procesos en ecosistemas marinos, el desarrollo y aplicación de tecnologías de producción animal y la gestión integrada de los ecosistemas marinos.

(3) Modelos ecofisiológicos, biomarcadores, capacidad de carga del ecosistema, e impacto del cambio global en moluscos bivalvos. Investiga la ecofisiología, la ecobioquímica, los biomarcadores y la nutrición de moluscos bivalvos, con especial referencia al mejillón cultivado extensivamente en batea en las rías gallegas

(4) Genómica aplicada a la respuesta inmune y enfermedades de peces y moluscos bivalvos. Analiza las bases moleculares de la respuesta inmune de peces y moluscos bivalvos a patógenos con el fin de modularla o usarla para reducir el impacto negativo de las enfermedades en especies estabuladas.

(5) Valorización de materiales de desecho y modelado empírico aplicado a bioprocesos y tecnologías medioambientales. Estudia mediante el modelado

## Información General

de la cinética enzimática y técnicas de fermentación, la bioconversión microbiana en dos tipos de materiales de desecho principalmente: aguas resultantes del procesado termal de mejillones y vísceras de pescado.

### IMEDEA

(1) Ecología, evolución y sistemática en ambientes insulares. Su objetivo se centra en el estudio de los procesos evolutivos que ocurren en islas, utilizándolas como laboratorios en los que dichos procesos pueden ser más simples que en los continentes y que por tanto puedan ayudar a mejorar nuestra comprensión de procesos como la extinción de especies, la dinámica de poblaciones o las interacciones multiespecíficas.

(2) Investigación del cambio global. Define el impacto de la actividad humana sobre el funcionamiento de la biosfera. Esta investigación fuertemente transdisciplinar contribuye a la mejor comprensión, predicción y gestión de los riesgos asociados al Cambio Global mediante medidas de adaptación y mitigación.

(3) Física y tecnología del sistema oceánico costero. Estudia los mecanismos físicos que explican la dinámica del sistema océano costero y sus interacciones con la costa y el mar abierto. Las escalas de variabilidad abordadas abarcan desde los metros a los miles de kilómetros y desde segundos a años, incluyendo sus interacciones no lineares.

(4) Estructura, dinámica y funcionamiento de los sistemas marinos. Analiza el funcionamiento de los ecosistemas marinos, sus interacciones así como el impacto directo o indirecto de las acciones humanas para contribuir al desarrollo de una gestión de los recursos marinos basada en el ecosistema.

### IPE

(1) Conservación de la biodiversidad en ecosistemas montañosos: mecanismos, patrones y procesos. Integra el estudio de los efectos de la interacción entre clima, animales y plantas en las escalas temporales y espaciales a lo largo del gradiente climático que abarca desde tierras bajas hasta ambientes alpinos.

(2) Procesos geoambientales y cambio global. Investiga los efectos de las actividades humanas en los sistemas geomorfológicos e hidrológicos después de los periodos glaciares e interglaciares que han resultado en el modelado del paisaje actual.

(3) Ecología funcional y biodiversidad. Investiga a escala espacio-temporal la estructura y la función de comunidades fundamentales implicadas en el procesado de energía y materia en la tierra, con el objetivo particular de restaurar ecosistemas degradados.

### IPNA

(1) Ecología insular y evolución. Realiza estudios de ecología, evolución, ecología evolutiva y conservación en ecosistemas isleños.

(2) Volcanología. Estudia el vulcanismo de las Islas Canarias, y en particular la reconstrucción de los procesos que dieron lugar a los depósitos y formaciones presentes en la actualidad, así como la caracterización geofísica y geoquímica de la reactivación volcánica para una detección anticipada de futuras erupciones.

### IREC

(1) Ecología, gestión y conservación de especies cinegéticas y fauna silvestre asociada. Aborda la gestión de las especies cinegéticas desde una perspectiva científica con el objetivo último de su sostenibilidad y de la conservación de especies asociadas.

(2) Genética y biodiversidad cultural. Se centra en los efectos antropogénicos en la Biodiversidad y en las acciones de restauración y uso sostenible de dicha Biodiversidad.

(3) Enfermedades de la fauna silvestre. Aplica la toxicología, la ecología y la epidemiología al estudio de las enfermedades de la fauna silvestre.

(4) Técnicas de ciencia animal aplicadas a la ciencia de la fauna silvestre. Centrada en cérvidos, estudia la composición mineral de la dieta y su valor nutricional, la composición mineral de las cuernas como indicador de calidad de los machos, la producción de leche, y los niveles hormonales como indicadores de estrés.

### IRN

(1) Ecología del cambio global. Aborda los efectos del cambio global en la sostenibilidad de los ecosistemas terrestres, así como las formas de prevenir o aliviar dichos efectos. Incluye análisis ecofisiológicos y demográficos en especies tanto de plantas como animales que son claves para el ecosistema.

(2) Interacciones beneficiosas planta-microbio y causantes del cambio ambiental. Se centra en estudiar los efectos de diferentes mecanismos de cambio global como la polución o los cambios en el uso del paisaje sobre las interacciones beneficiosas entre plantas y microbios y sus consecuencias para la productividad y diversidad vegetal.

(3) Ecología microbiana y geomicrobiología del sustrato lítico. Estudia desde una perspectiva integrada los microbios que colonizan el sustrato lítico así como las interacciones de dichos microbios con el medio ambiente.

(4) Suelos. Se centra en el estudio y la gestión de los suelos, tanto de sistemas agrícolas como naturales y su uso como indicador de degradación ambiental y perturbaciones antropocéntricas.

## Información General

(5) Biogeoquímica del ecosistema. Aborda los procesos que afectan a los ciclos biogeoquímicos en ecosistemas terrestres como acuáticos en un marco de cambio global.

(6) Análisis hidrológico y cambio global. Intenta reconstruir la dinámica de los cambios hidrológicos a escalas de tiempo que van desde décadas a milenios como fuente de información para predecir las consecuencias sobre estos sistemas del cambio global.

### IRNAS

(1) Microbiología ambiental y patrimonio cultural. Desarrolla métodos y técnicas basadas en herramientas moleculares de la microbiología ambiental destinadas a la conservación del patrimonio cultural y con aplicaciones en otros campos tales como la medicina, la bioremediación y la ecología microbiana, entre otros.

(2) Biogeoquímica, sistemas forestales y cambio global. Estudia el bosque y los ecosistemas agrícolas mediterráneos con el objetivo de afrontar el reto de mantener los servicios ecosistémicos del paisaje rural en el contexto del cambio global.

### MNCN

(1) Ecología del comportamiento. Estudia la adaptación del comportamiento en vertebrados como respuesta a la variación ambiental, sin descuidar aspectos filogenéticos y ontogenéticos

(2) Estructura taxonómica y evolución de la diversidad animal. Integra el estudio descriptivo de la estructura taxonómica y filogenética de diversos grupos de metazoos con el análisis de procesos evolutivos que han llevado lugar al origen y extinción de las especies.

(3) Biogeografía y cambio global. Investiga los patrones y procesos que han llevado a la presente distribución de la diversidad biológica, así como la predicción de la importancia del cambio global, sus efectos y las posibles estrategias de mitigación o adaptación.

(4) Biología de la conservación. Identifica los factores y mecanismos responsables de las variaciones espacio-temporales en la dinámica de las poblaciones animales por medio de la estimación de la diversidad genética, la calidad de gametos y la influencia de patógenos en la supervivencia de los individuos.

(5) Paleobiología, tafonomía y patrimonio paleontológico. Integra todos los aspectos del estudio de fósiles (taxonomía, morfología funcional, paleogeografía, paleoecología, bioestratigrafía, paleoclimatología) para reconstruir con particular énfasis los procesos evolutivos de los últimos 25 millones de años en Europa.

(6) Geomorfología y análisis geoambientales. Investiga los mecanismos

que han conducido a la evolución del paisaje y los cambios climáticos a diferentes escalas espaciales y temporales, en una amplia gama de ambientes (zonas costeras, complejos cársticos, etc.).

(7) Sistemática mineral y petrología. Emplea un amplio rango de planteamientos en mineralogía, petrología y química de rocas y meteoritos depositados en el Museo que pueden servir para determinar el origen de la Tierra, la Atmósfera y la Vida.

#### OE

(1) Geofísica. Investiga en geomagnetismo, aeronomía y sismología, adquiriendo datos de especial relevancia y monitorizando variaciones temporales del campo geomagnético y de la ionosfera de la Tierra. Se inician también estudios de cambios climáticos (atmósfera e hidrología) globales y regionales.

#### RJB

(1) Biología evolutiva de plantas: patrones, procesos y mecanismos. Utiliza técnicas moleculares para estudiar los patrones evolutivos de las plantas, enfatizando procesos de hibridación, biogeográficos y la evolución de caracteres claves en la diversificación de las plantas.

(2) Sistemática de plantas vasculares: floras y monografías. Se centra en la catalogación, demarcación y clasificación de plantas vasculares en el marco de grandes grupos taxonómicos.

(3) Hongos y briofitos: biodiversidad y biología de la conservación. Se centra en hongos y briofitos y explora cuestiones de florística, taxonomía y sistemática.

(4) Ecología, conservación de macrófitos acuáticos y cambio global. Aborda el estudio de plantas acuáticas continentales enfatizando su uso como indicadores biológicos y su respuesta ante los procesos de eutrofización inducidos por el cambio global.

#### UTM

(1) Sensores remotos en oceanografía física. Proyecta desarrollar un laboratorio avanzado de teledetección con el que satisfacer la demanda observacional de la comunidad científica en oceanografía física y la que se necesita para implementar la oceanografía operacional.

(2) Tecnología de la información y comunicación aplicada a biociencias marinas. Desarrolla sistemas tecnológicos sofisticados para la investigación del medio ambiente marino y los seres que lo habitan.

(3) Investigación y desarrollo tecnológicos en geociencias marinas. Contribuye al desarrollo de innovaciones tecnológicas en geociencias marinas.

## Análisis Crítico de Área

### ANALISIS DAFO

#### Debilidades

- Dificultad para gestionar proyectos y contratos por las limitaciones burocráticas de la administración pública y que no han sido aún mejoradas después de la transformación del CSIC a Agencia Estatal.
- Sobrecarga de trabajo del personal científico debido a la escasez de personal administrativo, de apoyo a la investigación y técnicos.
- Falta de una carrera técnica que permita incentivar al personal conexo a la investigación. Imposibilidad por parte de las líneas de investigación de definir el perfil de las plazas de técnico superior y titulado técnico y ausencia de concurso de meritos en el sistema de incorporación de dichas escalas.
- Desproporción en el tamaño de los institutos, siendo difícil atraer personal a los institutos periféricos.
- Inflación en el número de líneas de investigación, siendo algunas redundantes y otras reducidas y poco competitivas. Existencia de grupos de investigación aislados cuya actividad científica no se ajusta al programa científico del Instituto.
- Baja colaboración entre grupos de investigación, tanto dentro del propio instituto, como con grupos trabajando en temáticas afines en otros institutos del Área.
- Mínimo conocimiento de la investigación realizada en otras Áreas que limita las posibilidades de trabajar en proyectos conjuntos.
- Falta de inversión coordinada en infraestructuras y plataformas comunes a más de un instituto. El resultado es la atomización de los servicios solo accesibles a nivel de instituto y que quedan obsoletos rápidamente.
- Baja proporción de transferencia tecnológica y relaciones con el sector industrial.

#### Amenazas

- Posible estancamiento debido a la crisis económica mundial en la incorporación de investigadores, refuerzo de líneas de investigación o creación y desarrollo inicial de nuevos institutos lo que impide

solucionar o pospone más allá del Plan Estratégico 2010-2013 los problemas de organización y competitividad del Área.

- Disminución en la financiación pública y privada de proyectos debido a la crisis económica mundial.
- Escasa movilidad del personal investigador entre institutos debido a la falta de incentivos.
- Reducción en el liderazgo y participación en grandes proyectos científicos nacionales e internacionales (en especial del Programa Marco Europeo) debido a la falta de personal de apoyo y la agilidad administrativa necesaria.
- Pérdida de competitividad frente a instituciones con mejores modelos de gestión y mayor flexibilidad para adaptarse a cada momento.
- Imposibilidad de acceso a equipamiento y tecnologías de última generación por falta de coordinación entre institutos así como de personal técnico cualificado.
- Interrupción en la recogida de datos de series temporales largas muy importantes para entender y predecir los procesos naturales por falta de financiación.

## Fortalezas

- Investigadores en plantilla con excelente proyección y liderazgo mundial, con alta producción científica de calidad y presencia en puestos de decisión en organizaciones y paneles científicos internacionales.
- Adaptación de objetivos en las líneas de investigación para abordar temáticas de gran actualidad científica y social, tales como el cambio global, conservación, riesgos naturales, evaluación de recursos naturales, problemas medioambientales, entre otros.
- Carácter multidisciplinar (Física, Química, Biología, Geología) del Área con gran potencial si se consigue fomentar la colaboración entre grupos.
- Tendencia al aumento en la internacionalización de las plantillas investigadoras.
- Gran capacidad formativa de jóvenes investigadores en el marco de una carrera científica propia del CSIC.
- Disponibilidad de grandes instalaciones (buques oceanográficos, estaciones de campo, series temporales dilatadas y colecciones científicas de historia natural) que suponen una ventaja competitiva.
- Elevado potencial para obtener recursos a través de la participación

en proyectos con administraciones públicas y empresas.

### Oportunidades

- La existencia de Planes Estratégicos que organizan la actividad científica de los institutos en un periodo de cuatro años dota a los mismos de una herramienta para cumplir su proyecto científico y debería permitir realizar actuaciones concretas de creación, fusión o supresión de institutos dentro de dicho periodo, de acuerdo con las tendencias y necesidades científicas del Área y en función de la productividad científica.
- El uso de la línea de investigación como unidad de actuación debería permitir la concentración de actividades científicas para mejorar la competitividad, así como la eliminación de redundancias.
- La transferencia de atribuciones a los Directores de los Institutos debería dotarles de mayor capacidad de gestión y redundar en un funcionamiento más eficaz.
- El desarrollo del CSIC como Agencia Estatal debería agilizar a medio plazo los mecanismos administrativos y de gestión así como permitir un refuerzo del personal de apoyo a la investigación.
- El escenario de cambio global en el que el planeta está inmerso da protagonismo al Área y debería atraer financiación para fomentar la investigación encaminada a diagnosticar y pronosticar los efectos del cambio global, así como las estrategias conducentes a su mitigación. La pérdida de biodiversidad, la contaminación ambiental o los riesgos naturales son temas que preocupan especialmente a la sociedad y con gran potencial en el Área.
- La potenciación de grupos multidisciplinares en el marco de grandes proyectos o redes y el uso de grandes instalaciones comunes debería aumentar la competitividad y la visibilidad a nivel internacional.

### ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Aunque la mayoría de las líneas de investigación fueron bien evaluadas por los Paneles externos, se detectó una inflación en el número total de líneas del Área, y así, mientras algunas líneas se caracterizaron por su pequeño tamaño o visibilidad, otras en cambio mostraron redundancia temática y necesidad de agrupamiento. La evaluación externa ha permitido reducir la propuesta original a 65 líneas de investigación que se pueden agrupar en los siguientes cinco ámbitos temáticos:

Ámbito temático “Sistemática y biología evolutiva”

La Sistemática (taxonomía y filogenética) es una disciplina integradora que se vertebra sobre una base conceptual evolutiva y establece el marco necesario para los estudios de biología comparada. Diversos Institutos del Área presentan múltiples enfoques encaminados a la descripción del componente sistemático de la Biodiversidad, así como al entendimiento de los mecanismos evolutivos que lo generan. Los inventarios taxonómicos de la fauna y flora de una región determinada (terrestre, dulceacuícola o marina) se continúan con el establecimiento de un marco filogenético entre los distintos organismos que la integran, lo cual permite inferir patrones biogeográficos y determinar mediante el método comparativo los procesos evolutivos que subyacen a los patrones morfológicos, fisiológicos, ecológicos o etológicos observados en un determinado grupo. El estudio de taxones vivos se complementa con la descripción de grupos extintos a través de sus fósiles y la reconstrucción de paleoambientes. La aproximación en base al análisis de caracteres morfológicos mediante técnicas de morfometría geométrica se complementa preferentemente con datos de secuencias de ADN. La búsqueda de marcadores moleculares con información filogenética requiere realizar aproximaciones genómicas, estudiar la evolución a nivel molecular así como utilizar y desarrollar una metodología bioinformática. Las 12 líneas de investigación del Área que contribuyen al desarrollo de este ámbito temático son:

IBB	Biodiversidad y evolución de plantas vasculares
IBE	Genómica comparativa y computacional
IBE	Genética de poblaciones
IBE	Filogenia y sistemática animal
IBE	Evolución funcional en insectos
IIM	Genómica aplicada a la respuesta inmune y enfermedades de peces y moluscos bivalvos
IMEDEA	Ecología, evolución sistemática en ambientes insulares
MNCN	Estructura taxonómica y evolución de la diversidad animal
MNCN	Paleobiología, tafonomía y patrimonio paleontológico
RJB	Biología evolutiva de plantas: patrones, procesos y mecanismos
RJB	Sistemática de plantas vasculares: floras y monografías
RJB	Hongos y briofitos: biodiversidad y biología de la conservación

Ámbito temático “Ecología y conservación de la biodiversidad”

La ecología es una disciplina central al Área y mayoritaria en número de líneas de investigación. Esta investigación se centra en describir y modelar las interacciones entre las especies dentro de los ecosistemas. Engloba a la ecología de poblaciones, de comunidades, del comportamiento y a la coevolutiva. La visión integrada bajo el marco conceptual del ecosistema forma la base sobre la que este ámbito temático presta importantes

## Análisis Crítico

servicios a la sociedad. La investigación genera conocimiento con el que gestionar y mitigar el impacto del hombre en los ecosistemas con vistas a su conservación. Los estudios ecológicos en el Área se ocupan de ecosistemas tanto terrestres como de aguas dulces y marinos a los que la sociedad está fuertemente ligada cultural y económicamente. Los sistemas litorales concentran importantes componentes de la diversidad en los océanos que se ven así especialmente comprometidos ante la creciente presión humana. Asimismo los humedales son muy sensibles a la eutrofización mientras que los ambientes de montaña responden de forma aguda al cambio climático. El uso de recursos biológicos se centra principalmente en la investigación en especies cinegéticas y el desarrollo de una acuicultura sostenible. Las 23 líneas de investigación del Área que contribuyen al desarrollo de este ámbito temático son:

CEAB	Diversidad y ecología del bentos marino: de las moléculas a los ecosistemas
CEAB	Dinámica limnológica: interacciones entre la biodiversidad y la biogeodinámica a diversas escalas
CIDE	Ecología de plantas
EBD	Biología de la conservación y cambio global
EBD	Ecología y evolución molecular
EBD	Interacciones planta-animal
EBD	Ecología de humedales
EBD	Ecología de síntesis
EEZA	Funcionamiento de ecosistemas áridos y cambio global
EEZA	Ecología evolutiva y del comportamiento
IATS	Acuicultura marina
IBB	Palinología y paleoecología
IBE	Evolución funcional en insectos
ICMAN	Fisiología de peces y acuicultura sostenible
IIM	Modelos ecofisiológicos, biomarcadores, capacidad de carga de los ecosistemas y el impacto del cambio global en los bivalvos
IPE	Conservación de la biodiversidad en ecosistemas montañosos: mecanismos, patrones y procesos.
IPNA	Ecología insular y evolución
IREC	Ecología, gestión y conservación de especies cinegéticas y fauna silvestre asociada
IREC	Genética y biodiversidad cultural
IRN	Ecología microbiana y geomicrobiología del sustrato lítico.
IRNAS	Microbiología ambiental y patrimonio cultural
MNCN	Ecología del comportamiento
MNCN	Biogeografía y cambio global
IRN	Ecología del cambio global

### Ámbito temático “Procesos en la hidro-geosfera”

En este ámbito se investigan las respuestas de los sistemas terrestre (hidrológicos y geodinámica externa) y atmosférico (dinámica atmosférica y de partículas en aire) en relación con la variabilidad climática y los cambios

ambientales (naturales y/ o antrópicos). Igualmente, se incluyen los riesgos hidrológicos de origen climático, y el transporte de contaminantes y partículas sólidas en la atmósfera y suelos. El estudio de estos procesos físicos requiere una aproximación multidisciplinar. Por un lado, se estudian las causas (clima, medioambiente) y monitorizan los efectos del cambio (post-dicción), y por otro se analizan los efectos o huellas del cambio a posteriori para intentar inferir las causas y la magnitud de los cambios (retrodicción). El primer tipo de estudios se basan en la monitorización, experimentación y modelación, mientras que el segundo tipo se introduce una componente de carácter geológico-histórico, en base a registros sedimentarios, a partir de los cuales se reconstruye el clima y los cambios ambientales con escalas temporales que oscilan entre cientos y miles de años. Esta investigación científica tiene implicaciones inmediatas desde el punto de vista socio-económico y para la calidad de vida de las poblaciones humanas, por su incidencia en el estudio de los recursos hídricos, los riesgos hidrológicos y climáticos, contaminación atmosférica y calidad del aire, impacto medioambiental y variabilidad del clima presente y pasado (paleoclima). En este sentido, un aspecto particularmente importante en la península ibérica lo constituyen los procesos de desertificación que están ligados a la acción del hombre (deforestación, las malas prácticas agrícolas y el sobrepastoreo) y que pueden producir el deterioro del suelo (erosión física, degradación física, salinización, etc.) y la destrucción de la cubierta vegetal. Las 9 líneas de investigación del Área que contribuyen al desarrollo de este ámbito temático son:

CIDE	Calidad y degradación del suelo, desertificación
EEZA	Desertificación y geoecología
ICTJA	Cambios ambientales en el registro geológico
IDÆA	Hidrología
IDÆA	Geoquímica inorgánica ambiental
IGEO	Geología sedimentaria y cambios medioambientales
IPE	Procesos geoambientales y cambio global
IRN	Hidrología y análisis del cambio global
MNCN	Geomorfología y análisis geoambientales

### Ámbito temático “Composición y procesos internos de la Tierra”

Aspectos de gran incidencia en la actividad humana y en la organización de nuestra sociedad, como son la exploración y explotación sostenible de los recursos minerales y energéticos (carbón, petróleo o gas natural) existentes en el subsuelo, la evaluación de riesgos geológicos (terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos o avalanchas), y el almacenamiento de residuos o gases como el CO<sub>2</sub>, requieren de un conocimiento detallado de las propiedades físico-químicas y los procesos dinámicos internos de la Tierra. La investigación en esta temática se basa en el establecimiento de

## Análisis Crítico

las propiedades físico-químicas (micro escala) y la arquitectura del interior de nuestro planeta (escala eco-geo-sistema), mediante la integración de métodos geofísicos, de geología estructural, de petrología, de geoquímica y de mineralogía. Estos resultados aportan, por un lado, condicionantes de primer orden a los modelos numéricos de evolución geodinámica que se desarrollan en paralelo y que permiten explicar los distintos procesos tectónicos acaecidos en una región determinada en el transcurso de los tiempos geológicos y, por otro lado, contribuyen a mejorar el conocimiento, gestión y conservación de los recursos y patrimonio geológicos. La investigación permite además evaluar el grado de influencia de los procesos internos en los procesos más superficiales. Las 9 líneas de investigación del Área que contribuyen al desarrollo de este ámbito temático son:

IACT	Dinámica litosférica y evolución
IACT	Procesos geoquímicos, petrogenéticos y mineralógicos
IACT	Laboratorio de estudios cristalográficos
ICTJA	Estructura y dinámica de la Tierra
ICTJA	Modelación geofísica y geoquímica de procesos asociados a peligros geológicos y recursos del subsuelo
IGEO	Dinámica terrestre y observación de la Tierra
IGEO	Geomateriales
MNCN	Sistemática mineral y petrología
OE	Geofísica

### Ámbito temático “Investigación y tecnología de los procesos en el Océano”

La investigación fundamental sobre los procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos que explican el funcionamiento de los océanos proporciona un conocimiento imprescindible para la gestión sostenible de los usos y servicios de la franja costera, la aproximación a la explotación de las especies como una parte más del ecosistema, la definición del límite de la extensión de la plataforma continental (con implicaciones jurídicas), o la respuesta de los océanos a la presión antrópica que están experimentando a escala tanto local como global. El impacto de las actividades humanas ha sido capaz de alterar el papel de los océanos en la regulación del clima, modificar sus propiedades físicas y composición química, y afectar a la productividad, biodiversidad y distribución geográfica de las especies. El alcance de las consecuencias de esta presión, tanto a nivel local como global, sólo puede valorarse mediante la generación de un conocimiento científico en el que las herramientas y conceptos multidisciplinares de la oceanografía han de jugar un papel central. Entre esas herramientas cabe resaltar el desarrollo de nuevas tecnologías para la observación de los océanos. Se han implementado equipos para la alerta frente a tsunamis o el almacenaje de la información masiva que generan las grandes infraestructuras como los buques

Hespérides o Sarmiento de Gamboa al tiempo que se realiza investigación en el desarrollo de nuevos sensores espaciales capaces de estimar los cambios de salinidad en el océano, en la caracterización autónoma de la calidad del medio litoral o en el control de vehículos instrumentados desde centros de operación a centenares de kilómetros. Las 12 líneas de investigación del Área que contribuyen al desarrollo de este ámbito temático son:

IACT	Geociencias marinas y cambio global
ICM	Oceanografía física y clima
ICM	Ciclos biogeoquímicos marinos
ICM	Geociencias marinas
ICM	Estructura y dinámica de ecosistemas marinos
ICMAN	Ecología y gestión costera
IIM	Estructuras y procesos oceánicos y su vulnerabilidad al cambio global
IIM	Aproximación ecosistémica a la gestión de los recursos marinos vivos
IMEDEA	Física y tecnología del sistema oceánico costero
IMEDEA	Investigación del cambio global
IMEDEA	Estructura, dinámica y funcionamiento de los sistemas marinos
UTM	Desarrollo tecnológico en ciencias marinas

### Análisis transversal

Además de una estructuración vertical del Área en función de los ámbitos temáticos existentes en cada subárea, es posible también identificar un eje temático transversal a todo el Área.

#### Eje temático de Cambio Global

El desarrollo industrial y tecnológico de nuestra sociedad ha llevado a grandes cambios en el rol de la humanidad en la naturaleza. En la segunda mitad del siglo XX, la explotación de recursos e intervención en los sistemas naturales creció de manera exponencial. El aumento de dióxido de carbono atmosférico debido al uso de combustibles fósiles es el núcleo de lo que se ha dado en llamar Cambio Global, porque supone un cambio sistémico del planeta. El clima se ve afectado globalmente y la dinámica biogeoquímica de la biosfera también lo es en su conjunto. No obstante, el Cambio Global actual incluye un buen número de otros procesos. Algunos de ellos también pueden calificarse de sistémicos, como el incremento de otros gases invernadero, la disminución de la capa de ozono y la duplicación de nitrógeno reactivo circulante. Sin embargo, otros cambios debidos a la actividad humana han alcanzado a ser calificados de globales por su progresiva acumulación y extensión por muchos territorios. Entre estos cambios acumulativos encontramos la sobreexplotación de recursos, la

erosión, la acidificación, la eutrofización, la toxificación de la biosfera, la urbanización y la facilitación de la dispersión de las especies. Procesos que llevan a la pérdida de biodiversidad y al incremento de especies invasoras y enfermedades emergentes. Ante este panorama de profundo cambio, la toma de decisiones requiere de sistemas de observación fiables y de proyecciones fundamentadas en los últimos conocimientos científicos. Los ámbitos de investigación que engloba el Área de recursos naturales pueden contribuir notablemente en este sentido de forma multidisciplinar y desde líneas de investigación explícitamente dedicadas al tema (por ejemplo, “Investigación del cambio global” (IMEDEA), “Biogeografía y cambio global (MNCN)”, “Biología de la conservación y cambio global (EBD)”, “Ecología del Cambio global (IRN)”, “Procesos geoambientales y cambio global (IPE)”, entre otras), así como desde líneas que por su temática y especialización en aspectos específicos del Cambio global aportan conocimiento experto de alto valor para contribuir a mitigar los problemas señalando actitudes correctas, medidas de anticipación y las escalas adecuadas de actuación.

### ANÁLISIS DE LOS INSTITUTOS

Cada uno de los Institutos del Área, mediante debate riguroso de sus investigadores, generó su Plan Estratégico, en el que se incluían las diferentes líneas de investigación y servicios del instituto, así como las prioridades científicas generales de acuerdo con su misión. Los diferentes Planes estratégicos fueron evaluados por paneles internacionales de expertos, que emitieron informes cualitativos para mejorar la estructura y funcionamiento de los Institutos. Las sugerencias de los paneles fueron, en general, aceptadas e incorporadas por los Institutos, y los Planes Estratégicos revisados fueron analizados por la Comisión de Área. A continuación se indican los principales resultados del proceso de evaluación externa e interna para cada Instituto.

#### **CEAB**

El Instituto en su conjunto obtuvo una valoración positiva respecto a la capacidad de sus investigadores para competir por financiación tanto a nivel nacional como internacional, por el número e impacto de sus publicaciones, y por el esfuerzo que realizan por divulgar sus actividades a la sociedad. El número de servicios ofertados por el CEAB se consideró excesivo y extremadamente fragmentado, por lo que fueron concentrados en tres grandes categorías: (1) analíticos, (2) experimentales y de soporte al trabajo de campo, y (3) observatorios. Asimismo se consideró como demasiado ambiciosa la estrategia a seguir en los próximos cuatro años por el Instituto dado el tamaño de la plantilla y los tiempos disponibles para su ejecución, por lo que se definieron objetivos más concretos y enfocados. Se consideró que línea de “Oceanografía operacional y sostenibilidad” es una amalgama

de grupos de investigación sin foco claro. Se trata de una línea de pequeño tamaño con solo cuatro investigadores en plantilla, de los cuales uno se jubila próximamente. Por afinidad temática esta línea debería incorporarse en el transcurso del nuevo Plan Estratégico en la línea de “Ecología y diversidad del bentos marino” dando, así, mayor cohesión al Instituto y haciéndolo más competitivo.

### **CIDE**

La evaluación general del Instituto no fue muy positiva ya que se detectaron serios problemas en la consecución de su misión. Aunque se ha progresado en solucionar algunas de las debilidades detectadas en el anterior Plan Estratégico (baja producción científica, bajo número de investigadores, aislamiento y fracaso en articular una visión estratégica), el progreso no ha sido suficiente como para considerar superadas esas debilidades. De acuerdo con la evaluación y por motivos de solapamiento y redundancia, el Instituto debe unir en dos líneas (una sobre ecología vegetal y otra sobre desertificación) las cuatro inicialmente propuestas. En la actividad de los grupos de investigación que trabajan en desertificación se observa un financiamiento regional elevado que hace que gran parte del trabajo este orientado hacia actuaciones de consultoría y no hacia la investigación. Así, tienen un fuerte papel regional pero carecen de una posición de liderazgo en el contexto europeo. No son competitivos internacionalmente y los objetivos para combatir la desertificación parecen difusos. Por otro lado, sorprende la falta de investigación sobre el impacto del cambio climático desde una visión hidrológica. Los servicios están infrautilizados y no mantienen ningún control de uso, calidad y mantenimiento a largo plazo. El Instituto, y la línea de desertificación en particular necesitan aumentar la colaboración, los ingresos de proyectos competitivos y el número e impacto de las publicaciones. En este sentido, la estrategia de cambiar la ubicación del CIDE hacia un entorno académico ya señalada en el Plan 2006-2009, sigue siendo un aspecto que se estima fundamental.

### **EBD**

El Instituto consigue una excelente valoración, y se le reconoce un nivel de excelencia científica internacional. Incluso las líneas de investigación con menor productividad siguen siendo buenas, aunque para algunas de ellas (“Ecología de humedales”, “Biología de la conservación y Cambio Global”) se recomienda una mejora en su organización. Se estima que la entrada de recursos de financiación de fuentes internacionales parece mejorable, si la comparamos con los recursos nacionales que se obtienen. Con relación a los servicios, se identifica al de “Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica” como el de mayor interés para un mayor número de investigadores en el Instituto, dado que es un servicio que no se puede externalizar. Aunque los servicios de análisis molecular son también muy relevantes para diversas líneas de investigación del Instituto, se recomienda en gran medida su externalización a empresas especializadas que, procesando un mayor

flujo de muestras, pueden mantener de forma continuada un alto nivel de puesta al día en técnicas y nueva instrumentación en un campo que está en permanente renovación. La conversión de la Reserva Biológica en una ICTS se define como una actuación muy acertada, que va a fortalecer la reputación nacional e internacional del Instituto. En este sentido, se recomienda que la EBD lidere alguna iniciativa de investigación multidisciplinar a gran escala o diseñe algún experimento que pueda resultar único dado el equipamiento que tiene. El Panel muestra preocupación por la Colección científica, señalando su valor tanto para investigadores internos como externos, pero indicando que no debería crecer sin sentido ni duplicar esfuerzos que se realizan en otros Institutos del CSIC (el MNCN principalmente). Se recomienda progresar hacia una evaluación continuada de la eficiencia y rendimiento de los servicios, de modo que en ningún caso caigan en la situación de ser un fin por si mismos sino, como su nombre indica, un apoyo a las líneas de investigación. Finalmente, también se considera muy adecuado tomar una actitud proactiva en potenciar la visibilidad internacional de la línea “Interacciones planta-animal” acorde con su excelencia.

### **EEZA**

El Instituto es valorado en su conjunto como normal en el contexto del CSIC y relativamente pobre en el contexto internacional, presentando unos objetivos poco ambiciosos y una gran variabilidad en el impacto de las líneas de investigación. Se sugiere una estructuración más racional del centro, reduciendo el número de líneas de investigación y haciéndolas más competitivas. Se recomienda que la línea de “Conservación de especies amenazadas” que fue mal valorada se fusione con la de “Ecología evolutiva del comportamiento”. Asimismo es necesaria una mejora de la competitividad de las líneas de “Desertificación y geoecología” y “Funcionamiento de ecosistemas áridos y cambio global” mediante la compensación de las deficiencias apuntadas por el Panel. Por otra parte, existen dudas razonables de que la EEZA pueda reconvertir el Parque de rescate de fauna sahariana en un servicio científicamente productivo y se aceptaría la propuesta del Instituto de reconvertirla en una Estación Experimental pero únicamente si se hace un estudio detallado de viabilidad.

### **IACT**

El Instituto obtuvo una evaluación favorable en base a su buena productividad científica, así como a sus muy buenos niveles de ingresos económicos, tanto nacionales como internacionales. El Panel menciona explícitamente la alta visibilidad internacional del IACT valorando de manera positiva el liderazgo de algunos investigadores en programas internacionales. En esta situación y junto con el próximo traslado a un nuevo edificio, el IACT tiene una posición inmejorable para comenzar nuevas estrategias integradoras e innovadoras. Entre los aspectos a mejorar, se recomienda la fusión de las líneas de investigación “Geoquímica ambiental” y “Procesos petrogenéticos, geoquímicos y mineralógicos” en una sola línea

denominada “Procesos geoquímicos, petrogenéticos y mineralógicos”, así como la reorganización de los objetivos científicos específicos dentro de la nueva línea en cuatro sublíneas. Además, se detecta que el liderazgo de las líneas de investigación recae en gran medida en personal científico de plantilla próximo a la jubilación (5-10 años). En relación con esto, así como con el traslado al nuevo edificio recomienda al IACT que se plantee una estrategia para los próximos años de cómo y en que campos se realizaría la implementación de nuevas plazas de manera que no se debilite el potencial de las líneas afectadas. El Instituto debe también potenciar la multidisciplinaridad y eliminar barreras artificiales entre subdisciplinas. El IACT debe trabajar en una nueva visión para los próximos años con la que asegurar su continuidad de líder en Ciencias de la Tierra a nivel europeo. Con respecto al los Servicios, la ubicación del de “Preparación de muestras” dependerá de si da servicio a varias líneas o preferentemente a una sola, en cuyo caso debería integrarse en ella.

#### **IATS**

La valoración global del IATS es discretamente positiva. Considera que concentrar la investigación en una única línea de trabajo es la mejor estrategia para optimizar en el futuro la competitividad del centro a nivel internacional, pero cuestiona la efectividad de dicha medida cuando la ulterior subdivisión en tres sublíneas, desconectadas entre sí y con objetivos desproporcionados, tiende a limitar la interacción entre ellas. Dado que el IATS es el único Instituto dedicado en exclusividad a la acuicultura, el panel recomienda que apoye decididamente e incluso lidere el desarrollo y potenciación de la “Red de Investigación en Acuicultura” (RIAC) como plataforma que coordina la actividad investigadora de la acuicultura marina del Área y que aúna tres líneas de investigación adscritas al IIM, IATS e ICMAN, respectivamente así como investigadores del ICM. Desde el IATS se considera que el centro está capacitado y motivado para liderar la RIAC, pero se critica la ausencia de un marco adecuado para plantearlo como un objetivo prioritario.

#### **IBB**

Este Instituto ha sido valorado positivamente tanto a nivel nacional como internacional. Se identifican varios aspectos mejorables para alcanzar niveles de excelencia. Se están haciendo esfuerzos en reorientar la investigación del IBB hacia una mayor diversificación en la investigación de grupos vegetales y en temáticas complementarias, aunque aún se necesita una actuación más decidida. A este respecto el Panel observa muy positivamente un mayor desarrollo de la sublínea de citogenética y de la línea de paleobotánica. De hecho, esta última disciplina es deficitaria en la ciencia española en general y en el CSIC en particular, y su potenciación se estima como oportuna. Para que el IBB crezca a corto y medio plazo es necesario incrementar el número de publicaciones de impacto. Una fortaleza del IBB es su herbario con importantes colecciones de la flora del Mediterráneo y

norte de África, pero su uso está aún muy limitado. Además, se recomienda estrechar colaboraciones con otros institutos españoles como el RJB del CSIC y la Universidad de Sevilla. Los aspectos divulgativos y formativos del IBB también deben potenciarse.

### **IBE**

Se trata de un nuevo Instituto creado en 2008 que presenta cuatro líneas de investigación que el Panel ha considerado muy coherentes, integradas y competitivas. Sin duda, en este arranque inicial se han ido incorporando investigadores con una gran cantidad de publicaciones de alto impacto, por lo que se parte con las mejores condiciones dentro del Área de Recursos Naturales. El Panel valora especialmente las aportaciones de gran impacto conseguidas por los jóvenes investigadores. Se recomienda que las cuatro líneas de investigación se consoliden mediante el progreso en los aspectos más competitivos de su investigación, el esfuerzo en conseguir financiación por otras vías alternativas al CSIC y el incremento del número de tesis. Con respecto a los servicios, se recomienda el desarrollo de una Unidad de Bioinformática y una Unidad de Técnicas Experimentales que tendrían muy positiva repercusión tanto para el Instituto como para el resto del CSIC. A este respecto, se sugiere una mayor colaboración con otros centros del CSIC, particularmente por parte de las líneas “Genética de poblaciones” y “Genómica comparada y computacional” procedentes de la Universitat Pompeu Fabra. Sin duda el instituto pasa por una situación de contraste en la que se ha ido captando un buen número de buenos investigadores, pero aún los laboratorios son muy deficientes en personal.

### **ICM**

La valoración que el Panel realiza del conjunto del instituto es muy positiva, reconociendo la excelencia científica de la investigación que se realiza en este Instituto. Sin embargo, el panel es crítico con la falta de una visión estratégica clara que focalice, articule y coordine de forma efectiva el trabajo que realizan las numerosas líneas en las que se han agrupado los investigadores del Instituto. Este aspecto afecta fundamentalmente a las tres líneas de investigación en biología de las que el panel piensa que deben unificarse para reforzar su posición en el ámbito científico internacional. A este componente de dispersión entre líneas de biología se añade el elevado grado de duplicidad de investigadores que presentaban las mismas, en contraposición a las directrices y recomendaciones emitidas por el CSIC para la elaboración de los planes estratégicos de los institutos. Esta estrategia ha perjudicado la percepción de la excelente investigación que se realiza en las líneas de biología, que de hecho reciben valoraciones que en su conjunto están por debajo de la del total del Instituto, y debe ser reconsiderada en los próximos años, estudiándose la posibilidad de articular la investigación en biología del ICM en un número menor de líneas con mejor articulación interna y entre sí. Otros aspectos apuntados por la valoración de los expertos, como la necesidad de una mayor coordinación entre la UTM y la línea de

geociencias marinas del ICM, han sido asumidos para los planteamientos futuros del Instituto.

### **ICMAN**

El Instituto obtuvo una evaluación favorable en el análisis de la dimensión y coherencia de las líneas de investigación. El Panel apreció de manera positiva que los comentarios y recomendaciones de la evaluación anterior (periodo 2006-09) se hayan tenido en cuenta en la mejora del impacto de los trabajos de investigación realizados en los últimos años, lo que se traduce en una mayor visibilidad nacional e internacional, aunque aún no se ha alcanzado el liderazgo a nivel internacional. Existe cierta disparidad en la evaluación de sus líneas siendo “Ecología y Gestión Costera” mejor evaluada que “Fisiología de peces y acuicultura sostenible”. El Panel considera que hay una necesidad de equilibrar el balance entre el tamaño pequeño del grupo de investigadores de la línea de “Ecología y gestión costera” frente a los objetivos planteados y en este sentido recomienda reducir el número de objetivos o bien implicarse en grandes proyectos que podrían ser comunes al equipo investigador. El Panel considera que los objetivos y estrategia de la línea Fisiología de peces y acuicultura sostenible son muy amplios y se recomienda en este sentido seleccionar dos objetivos, reproducción y desarrollo larvario, para mejorar la competitividad a nivel internacional. Además se sugiere potenciar la participación en la “Red de Investigación en Acuicultura” (RIAC). Para ambas líneas de investigación se recomienda mejorar los aspectos divulgativos.

### **ICTJA**

La evaluación del Instituto es muy positiva, destacando su gran capacidad para atraer recursos económicos, buenas marcas en número e impacto de publicaciones internacionales, y fuerte cooperación internacional. La principal crítica se ha centrado en la falta de conexión entre las líneas de investigación que componen el ICTJA y que debe mejorar substancialmente. La línea mejor evaluada corresponde a “Estructura y dinámica de la Tierra”, que se considera de primer nivel internacional, mientras que la línea “Modelización geofísica y geoquímica” puede haberse debilitado por el trasvase de recursos humanos al recientemente creado Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDÆA). La línea “Cambios ambientales en el registro geológico” se valora como más débil y sin objetivos claros dentro del conjunto del ICTJA. El Instituto acepta focalizar los objetivos de esta línea para centrarse en el estudio y comprensión de aspectos físicos, químicos y biológicos del ambiente en el registro geológico, encaminados a la reconstrucción de las variaciones climáticas a partir de datos proxy en secuencias sedimentarias. La línea “Propiedades ópticas y Cristalografía” presenta un reducido capital humano y se recomienda que tenga una mayor colaboración (o incluso se traslade) con el Área de Ciencias de los Materiales. El Instituto se plantea la incorporación a medio plazo de grupos de Geología Marina (Márgenes Continentales) del ICM y de la

UTM, así como la colaboración con grupos universitarios, laboratorios y servicios científico-técnicos del entorno de la Universidad de Barcelona. El Instituto también se plantea mantener una estrecha colaboración con los grupos del ICTJA que se incorporan al IDÆA, así como a compartir servicios y equipamientos, para minimizar el impacto de dicha escisión.

### **IDÆA**

Se trata de un Instituto de nueva creación (2008) enfocado a la aplicación de métodos analíticos, geoquímicas y de biología molecular en el estudio de problemas medioambientales. La opinión general del Panel ha sido muy positiva calificándolo como Instituto con capacidad para jugar un papel importante a nivel europeo. Se destaca la buena tasa de publicación internacional en revistas de alto impacto, su capacidad para captar fondos, y la internacionalización de los grupos. Las líneas de investigación correspondientes al Área de Recursos Naturales (10% de instituto) “Geoquímica inorgánica y ambiental” e “Hidrología” han obtenido una muy buena calificación. En el caso de la línea de “Geoquímica inorgánica y Ambiental” el Panel señala la falta de transferencia tecnológica y el elevado coste de los recursos materiales solicitados en el plan, aunque la línea se reafirma en la importancia de adquirir nuevo equipamiento (ICP-AES; Vertical Scanning Interferometry, y CPC-SMPS, AMS, APS, etc.) para mantener la competitividad, así como del correspondiente personal técnico. En cualquier caso, se indica por parte del instituto de que existe un acuerdo bilateral con el ICTJA para evitar la duplicidad en la instrumentación, así como un acceso a los laboratorios comunes a los grupos de ambos institutos. En el caso de la línea de Hidrología se detecta como el reducido número de publicaciones en los últimos años se corregirá una vez se incorpore totalmente el grupo de hidrología subterránea, aumentando el número de doctorandos y la interacción entre los grupos de hidrología superficial y subterránea.

### **IGEO**

Se trata de un Instituto que se constituirá en 2010 y que agrupa investigadores procedentes de tres institutos del CSIC sitos en la Comunidad de Madrid, y profesores de dos Facultades de la Universidad Complutense. Surge como respuesta a la recomendación del Panel del anterior Panel Estratégico de aunar esfuerzos y crear un gran centro de Ciencias de la Tierra en Madrid que concentre a un buen número de investigadores y grupos hasta ahora muy dispersos. El Panel Evaluador ha valorado positivamente el potencial que supone la existencia de este nuevo centro, y reconoce al mismo tiempo la dificultad de integrar en un mismo proyecto coherente a equipos tan dispares de varios Institutos con escasas conexiones previas. Por ello anima al grupo coordinador a proseguir su tarea de precisar y focalizar los objetivos de investigación, así como de fomentar estrategias que faciliten la interacción entre los diferentes equipos y proyectos.

En cuanto a las nueve líneas de investigación definidas en la propuesta

presentada por el IGEO, el Panel considera que es un número claramente excesivo, detecta algunas superposiciones entre líneas y, en definitiva, propone que se agrupen de manera que puedan coincidir con los tres Departamentos en los que se ha estructurado el Instituto: (1) “Geología sedimentaria y cambios medioambientales”; (2) “Dinámica terrestre y observación de la Tierra”; (3) “Geomateriales”. La valoración individualizada de las nueve líneas planteadas revela algunas disparidades en su impacto. En el ámbito (1), identifica a tres líneas con una buena trayectoria investigadora pero con superposiciones y una finalidad bastante común en la variabilidad climática e historia evolutiva de la Tierra, que son: “Paleoclimatología y cambio global”, “Análisis de cuencas y paleogeografía global”, y “Episodios críticos en la historia de la Tierra”. En el ámbito (2), considera que deben integrarse cuatro líneas que combinan la observación y la modelización del interior de la Tierra mediante distintas metodologías, que integradas tienen un gran potencial, y que son: “Estructura, modelización y dinámica de la Tierra sólida”, “Terremotos y volcanes”, “Evolución geoquímica y tectonomagmática de la Tierra”, y “Geodesia espacial, campos potenciales y geomatemáticas”. Por último, el ámbito (3) se focaliza en geomateriales de construcción, su tamaño es netamente inferior a los otros dos en número de investigadores y su potencial es más cuestionable, agrupando a dos líneas: “Formación inorgánica y biogénica de minerales, depósitos minerales industriales y de interés económico” y “Conservación de geomateriales en el patrimonio cultural”.

El Panel ha efectuado también diversas observaciones en la línea de promover y aumentar las interacciones científicas con otros grupos nacionales y europeos de primer nivel, de procurar un reemplazo eficaz de los puestos de próxima jubilación mediante una cuidada selección de nuevo personal, y de optimizar los recursos y necesidades de infraestructura científico-técnica. Por último, recomienda el establecimiento de un Panel externo, con inclusión de expertos internacionales que dé soporte científico y efectúe un seguimiento detallado de la consecución de los objetivos planteados. El Instituto ha asumido la propuesta de reorganización en las tres grandes líneas mencionadas anteriormente, que agruparán como sublíneas a las nueve inicialmente planteadas. Se hace constar las dificultades que pueden presentarse, en la práctica, para gestionar dos de esas grandes líneas, cada una de las cuales va a constar de una treintena de investigadores senior.

### IIM

La valoración que el Panel hace del conjunto de líneas y servicios del IIM asignados al Área de Recursos Naturales es, globalmente, positiva. Se destaca la vocación del IIM por dar respuesta a las demandas socioeconómicas de los sectores productivos dependientes del medio marino, la complementariedad de sus líneas de investigación (que debieran estar mejor integradas) su capacidad de captar fondos competitivos, su productividad científica (que debiera aumentar en impacto en el caso de

las líneas “Aproximación ecosistémica a la gestión de los recursos marinos vivos” y “Modelos ecofisiológicos, biomarcadores, capacidad de carga del ecosistema, e impacto del cambio global en moluscos bivalvos”) y su compromiso con las labores de divulgación. El Panel ve en la jubilación del 25% de la plantilla del instituto la principal amenaza para el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan estratégico. Se considera que la línea de “Valorización de residuos debe asignarse al Área de Tecnología de los Alimentos. De los servicios se destacan las labores del Laboratorio nacional de referencia para las enfermedades de moluscos por un lado y del Servicio de embarcaciones, por otro. Por su importancia estratégica, la comisión de Área estará atenta al desarrollo del campus científico de la “Ciudad del Mar” en Vigo, en cuyo marco se plantea la creación de un Instituto mixto CSIC–Sistema Universitario de Galicia.

### **IMEDEA**

El Instituto recibe una excelente valoración en su conjunto y de forma individualizada para cada una de las cuatro líneas de investigación, destacando en especial “Investigación del Cambio global” y “Física y tecnología del sistema oceánico costero”, que ocupan la cabeza de las puntuaciones otorgadas por el Panel marino. Asimismo, la valoración que realiza el Panel de los servicios que presta el Instituto es positiva al considerarlos adecuados y bien estructurados a la investigación que se realiza en el centro. El Panel es especialmente positivo con la visión estratégica que han desarrollado las diferentes líneas, haciendo énfasis en la necesidad de apoyar su desarrollo. La excelente impresión que ha causado al Panel la visión de la investigación marina que ha plasmado este centro le lleva a sugerir que el mismo debe tener un papel de liderazgo y actuar como aglutinador de la investigación marina que realiza el CSIC. La respuesta del Instituto es coherente con la valoración positiva que ha recibido y asume las recomendaciones emanadas del proceso de evaluación.

### **IPE**

El IPE ha sido valorado positivamente y el Panel detecta varios aspectos que pueden aumentar su competitividad. Se sugiere reducir el número de líneas a dos (mediante fusión de la línea “Ecología funcional y Biodiversidad” que fue mal valorada con la línea “Conservación de la biodiversidad en ecosistemas montañosos: mecanismos, patrones y procesos”), incrementar la conexión entre líneas, asegurar acceso a instalaciones de alta calidad así como mantener las estaciones de campo. También se recomienda integración del conocimiento taxonómico en la investigación, si bien una menor diversificación en otros aspectos para alcanzar una investigación más enfocada. Se debe continuar trabajando en potenciar las fortalezas del Instituto, incrementar las colaboraciones ya existentes con otros grupos nacionales e internacionales, continuar con mejorar la visibilidad internacional y evaluar la integración de los servicios del Instituto con mayor eficacia. Por otro lado, se observa un considerable número de investigadores

que van a ser jubilados en fechas próximas como ocurre en varios institutos del CSIC, aspecto que el IPE tendrá que evaluar para crecer estratégicamente.

### **IPNA**

Se trata de un Instituto que pertenece a tres Áreas. Sólo dos líneas de investigación del IPNA forman parte del Área de Recursos Naturales y presentan una plantilla investigadora muy reducida. La valoración de ambas líneas por sendos Paneles Evaluadores fue negativa. Sobre la línea de “Ecología insular y evolución” el Panel entiende que las Islas Canarias son un excelente marco para realizar estudios en ecología insular y procesos evolutivos. En ese sentido, valoran el potencial existente para desarrollar este tipo de investigación por parte del CSIC en ese entorno. Sin embargo, señalan como un error estratégico fomentar esa línea del modo que se está haciendo. Empezando por un grupo esencialmente unipersonal y basado en el voluntarismo, lo cual determina que aunque la productividad científica de la línea es correcta, no consigue adquirir niveles de excelencia internacional. Si no se corrige esta situación, y a pesar del interés estratégico, la línea no puede crecer, al no ser competitiva en el entorno del CSIC, y a medio plazo acabaría desapareciendo. Con respecto a la línea “Volcanología”, ésta adolece de problemas similares a los que además se une la muy baja producción científica. Puesto que desde un punto de vista estratégico es obvio que la volcanología debe desarrollarse en Canarias (y de hecho hay otros dos Institutos, el ICTJA y el IGEO trabajando en volcanología en Canarias), hay que buscar las vías para que esta línea forme parte de un plan coordinado en volcanología para el CSIC. Además del esfuerzo propio de ambas líneas por superar su escasa relevancia en el contexto CSIC e internacional, es necesario que la Institución haga un esfuerzo de planificación a medio y largo plazo de mayor enjundia del realizado hasta el momento.

### **IREC**

El Instituto recibe una valoración global positiva aunque el Panel detecta un número relativamente reducido de tesis doctorales y de artículos en co-autoría con grupos internacionales para lo esperable en un Instituto de estas características. Asimismo se destaca la necesidad de elevar el impacto medio de las publicaciones y tener una estrategia de publicación más centrada. El Panel también destaca la elevada heterogeneidad entre las líneas siendo necesario reducir en lo posible las diferencias de percepción y objetivos entre la misión del Instituto y la de alguna línea. Además, se identifica la existencia de posibles conflictos de interés entre la investigación y el uso comercial de la granja de ciervos. El Instituto debe ser muy cuidadoso a la hora de combinar la investigación y las actividades de consultoría (incluido el desarrollo de una compañía spin-off), dando siempre prioridad a la primera. Dos líneas de investigación que constituyen un 50% del Instituto, “Enfermedades de la fauna silvestre” y “Técnicas en ciencia animal”, podrían tener mayor competitividad y relevancia en el entorno del Área de Ciencias Agrarias. El Panel destaca el buen hacer de la línea de “Enfermedades de

la fauna silvestre” pero advierte sobre el impacto limitado de la línea de “Técnicas en ciencia animal”. Con respecto a los servicios, parece muy oportuno que el Instituto esté de acuerdo en que la “Granja Experimental” se extienda a otras especies y se posponga el uso abierto del Servicio hasta que se haya establecido un protocolo de Conservación. Por otra parte, el Instituto debería justificar mejor la necesidad de implementar la “Unidad de producción de proteínas recombinantes”, valorando si este servicio se puede obtener fuera del Instituto.

### **IRN**

El Instituto recibe una valoración negativa en tanto en cuanto el Panel identifica un desequilibrio entre la misión del Instituto y los objetivos de las distintas líneas de investigación, señala que los objetivos no son válidos por demasiado ambiciosos y recomienda el rediseño del Instituto. La mayoría de las líneas tienen fuertes deficiencias y los planes se han escrito con poca información y de forma desorganizada. Las dos excepciones son las líneas de “Ecología del cambio global” y “Análisis hidrológico y de cambio global”. Se sugiere meditar con calma para decidir cuál es la misión del Instituto y como conseguirla. Se debe intentar reducir el solapamiento temático con otros Institutos del CSIC como el MNCN y el Instituto de Ciencias Agrarias (ICA) que proporcionan investigación muy similar. El IRN debe replantear seriamente la actual organización del Instituto en líneas, su coherencia y adecuación para los objetivos globales del Instituto. Las actuales líneas son pequeñas y prácticamente representan un único grupo de investigación cada una. Algunas líneas del IRN como “Análisis hidrológico y de cambio global” e “Interacciones beneficiosas planta-microbio y causantes del cambio ambiental” podrían considerar pasar al MNCN y al ICA, respectivamente. Las demás líneas deberían considerar unirse en torno a un proyecto de cambio global para ganar en competitividad.

### **IRNAS**

El Panel de Evaluación estima que el Instituto aparece muy fragmentado y requiere rediseñar su misión y organización. Aún reconociendo el potencial del Instituto, señala su falta de competitividad por un bajo nivel de planificación. Las líneas no están bien balanceadas con respecto a su dimensión y son muy diversas sin una estrategia concertada lo que redundaría en una carencia de visión general del Instituto. Con respecto a las dos líneas pertenecientes al Área de Recursos Naturales, efectivamente padecen un problema de ubicación. Por su temática ambas pueden estar tanto en el Área de “Recursos Naturales” como en el Área de “Ciencias Agrarias”, existen argumentos en ambos sentidos. Por tanto, la vinculación a una de las dos Áreas debe obedecer a razones de racionalización de la gestión, más allá de las circunstancias históricas. Desde esta perspectiva se sugiere que ambas líneas reorienten su investigación de manera que en el futuro puedan pasar al Área de Ciencias Agrarias, con lo que todo el Instituto ganaría en

coherencia y dejarían de verse como casos particulares dentro del Área de Recursos Naturales. Dentro de la mejora en la gestión de las Áreas del CSIC, se estima importante una actuación decidida en aras de disminuir las singularidades dentro de las Áreas, de forma que se puedan distribuir los recursos con criterios generales y evitar estar considerando casos singulares continuamente.

### **MNCN**

La evaluación de las líneas de investigación del instituto ha sido muy positiva en su conjunto dadas sus notables realizaciones y el peso específico del Instituto en historia natural tanto en el contexto nacional como a nivel internacional (si bien se sugiere aumentar la obtención de fondos internacionales para ciertas líneas). No obstante, a nivel de Instituto el Panel detecta algunos problemas relacionados con el diferente peso de las secciones zoológica y geológica así como con la organización/reducción de los Servicios y sugiere la necesidad de una re-estructuración. En concreto, se sugiere un aumento de la masa crítica y de interacción de las líneas de “Geomorfología y análisis geoambientales” y “Sistemática mineral y petrología” conducente a una cooperación más fructífera con otras líneas del MNCN. Por otra parte, el MNCN presenta una situación de privilegio al alojar colecciones únicas y debiera impulsar un desarrollo de las mismas más relacionado con la investigación actual del MNCN, que cuenta con muchas líneas muy bien orientadas, lo que produciría un efecto sinérgico tanto para la productividad de resultados científicos del MNCN como para el mantenimiento de las colecciones. En concreto, el Panel sugiere potenciar la relación con el RJB en cuanto a la red de colecciones de historia natural española, reestructurar/ fusionar las colecciones con la ayuda de una comisión externa al CSIC, potenciar un “Servicio Informático de Biodiversidad” que sirva a todas las colecciones españolas de historia natural, realizar nuevamente gestiones pertinentes para ganar más espacio para colecciones y laboratorios, acabar de digitalizar todas las colecciones, conectar con mayor éxito las bases de datos de las colecciones del MNCN con iniciativas de mayor cobertura (por ejemplo GBIF), y crear un centro de biogeografía con el IPE, IBB, EEZA y, principalmente, RJB que consiga tener relevancia y visibilidad internacional. Finalmente, es importante señalar que se recomienda la desaparición de la línea “Biología de la conservación” porque sus componentes solapan en su mayoría con los de la línea “Ecología del comportamiento”.

### **OE**

Este Instituto no ha sido evaluado por el panel de Recursos Naturales sino por el de Físicas, a tenor de la adscripción a esa Área que tenía el Instituto hasta el momento. Dicho panel ha hecho constar sus dificultades en efectuar una correcta valoración de las actividades investigadoras, dada la lejanía de sus miembros respecto de las temáticas geofísicas que aborda el centro en la práctica. En el informe emitido se incide en la situación

peculiar del centro, cuya ubicación aislada de algún entorno universitario o investigador parece dificultar algunos aspectos de su actividad (relación directa con otros grupos nacionales, tareas de formación, etc.). Se constata que la parte más significativa de sus fuentes de financiación procede del entorno local (autonómico). Se reconoce el interés y la singularidad de las tareas de monitorización en geomagnetismo, aeronomía (ionosfera) y sismología, incluyendo el mantenimiento de unas bases de datos de gran valor. Se aprecia asimismo el esfuerzo en tareas de difusión y gestión de un museo de ciencia y de una biblioteca. Se expresa la necesidad de asegurar que la nueva sublínea de investigación sobre Cambio climático global, abierta recientemente y en la que hay adscrita hasta ahora una sola persona contratada, alcance niveles de competitividad altos, ya que si no podría incidir en una posible dispersión de objetivos de investigación del Instituto. Como resultado del proceso de evaluación, el OE ha solicitado el cambio de adscripción, para pasar a formar parte del Área de Recursos Naturales.

### **RJB**

El Instituto ha sido valorado positivamente en su conjunto tanto en el contexto del CSIC como en el contexto internacional destacando unos objetivos bien establecidos y alcanzables. El Panel recomienda consolidar el Instituto y enfatiza el elevado impacto de su investigación, la correcta integración de sus líneas y Servicios, y su tendencia ascendente en términos de publicaciones en las revistas de mayor impacto. Asimismo, el Panel sugiere incrementar los lazos con otros centros de botánica nacionales como el IBB y la Universidad de Sevilla. Se anima a continuar con la informatización del herbario y se propone incrementar el desarrollo de estrategias innovadoras que lo modernicen e incrementen en lo posible su impacto en la investigación. Se sugiere incrementar la colaboración entre la línea de “Biología evolutiva de plantas”, la mejor valorada del Instituto y líneas parecidas del MNCN. Se recomienda encarecidamente aumentar el impacto medio y la relevancia internacional de la producción científica de las líneas “Sistemática de plantas vasculares” y “hongos y briofitos”. Asimismo, se requiere fusionar la línea de “Ecología y conservación de macrófitos acuáticos”, que está valorada muy pobremente tanto por su pequeño tamaño como por su reducida producción científica.

### **UTM**

El Panel realiza una valoración muy positiva de la función que cumple la Unidad de Tecnología Marina como soporte de grandes infraestructuras para la investigación marina en España. El Panel tuvo la oportunidad de visitar el buque Sarmiento de Gamboa durante la evaluación en Vigo y quedaron fuertemente impresionados por el excelente diseño y operación que se ha previsto para esta infraestructura. Los resultados de la evaluación de los Servicios son muy positivos en relación con la misión que cumple la UTM en el marco de la investigación en España. Parece pues necesario que en función de la encomienda de gestión que tiene la UTM desde el

Ministerio se dote/ sostenga a la UTM del conjunto de apoyo técnico que necesita para cumplir su misión y desde el CSIC se apoye/ complemente este aspecto técnico/ tecnológico. La investigación de la UTM queda en cierta medida a la sombra de la exitosa gestión tecnológica y requiere elevar su impacto, mejorar su visibilidad internacional y aumentar en cohesión en función de la misión de la Unidad. En este sentido, sobre la base del tamaño y la producción científico-tecnológica que aportan las diferentes líneas en las que se estructura la UTM, parece razonable que el trabajo se articule en una única línea (en lugar de las tres propuestas que pasarían a ser sublíneas) dedicada a los desarrollos tecnológicos en ciencias marinas.

## INTERACCIÓN CON OTRAS ÁREAS

Tradicionalmente, el Área más afín con Recursos Naturales ha sido Ciencias Agrarias con la que durante mucho tiempo se han compartido principalmente los Institutos de edafología, en los que existía cierto grado de solapamiento en la investigación desde ambas Áreas. Sin embargo, en los últimos años el peso de los investigadores del Área de Recursos Naturales en dichos institutos ha ido paulatinamente reduciéndose debido a la creciente especialización a este respecto en cada una de las dos Áreas. En la actualidad, el antiguo solapamiento se está traduciendo en cooperación multidisciplinar y se están explorando campos emergentes de colaboración, por ejemplo, en investigación con especies cinegéticas en el caso del IREC. En temas medioambientales como por ejemplo el cambio climático o la contaminación es habitual la cooperación entre el Área de Recursos Naturales y el Área de Ciencia y Tecnologías Químicas, siendo el mejor ejemplo el recién creado IDÆA, compartido por ambas Áreas. El Área de Recursos Naturales cuenta con varias líneas dedicadas a la mejora en la producción en acuicultura marina, que tienen claros vínculos con el Área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, llegando incluso ambas Áreas a compartir el IIM. Aunque no existen colaboraciones a nivel de instituto, el creciente peso de las técnicas moleculares (por ejemplo la genómica) en diversas líneas de investigación del Área de Recursos Naturales y la necesidad de las líneas de investigación del Área de Biología y Biomedicina explicar los procesos celulares y moleculares en un contexto evolutivo y de biología de sistemas, hacen anticipar una cooperación más estrecha entre ambas Áreas en el futuro próximo. Asimismo, es posible pensar en conexiones por desarrollar con el Área de Humanidades en el contexto de la investigación en Cambio Global o con Ciencia y Tecnología de Materiales en el contexto de la aplicación de nuevas tecnologías a la obtención de datos empíricos en el campo o a partir de muestras naturales.

En cualquier caso, es importante señalar que en el Área de Recursos Naturales, en general, existe un gran desconocimiento de la investigación

## Análisis Crítico

que se realiza en otras Áreas y es necesario incentivar la interacción con otras Áreas con el fin de mejorar la calidad, impacto y relevancia de la investigación que se hace en el Área de Recursos Naturales. En este sentido, los proyectos intramurales de frontera del CSIC son una herramienta muy útil para explorar posibles colaboraciones a largo plazo.

## Análisis del PE 2006-2009 del área

### Cumplimiento de Objetivos

El Plan Estratégico 2006-2009 ha sido el primero realizado en el CSIC, incluso antes de convertirse formalmente en Agencia Estatal. El ejercicio de someterse a evaluaciones periódicas y recibir sugerencias externas para mejorar la estructura y funcionamiento de los Institutos (y del Área) ha supuesto, sin duda alguna, una mejora con respecto a la forma previa de trabajo en el CSIC. Más aún, el Plan Estratégico es una herramienta que tiene como gran ventaja la posibilidad de planificar a medio plazo (4 años) los objetivos y las estrategias de cada Instituto para poder cumplir su misión, redundando así en una mejora de la calidad, impacto y competitividad de su investigación. Tan importante como hacer una buena programación de la investigación en el marco de un Plan Estratégico es realizar después un seguimiento del grado de consecución de lo planificado. El periodo 2006-2008 fue, en general, más satisfactorio de lo inicialmente previsto, tanto a nivel de objetivos conseguidos como de recursos obtenidos, dando por cumplido el Plan Estratégico en su conjunto, incluso teniendo en cuenta la reducción notable de recursos acaecida en 2009 debido a la crisis económica mundial. Con respecto al grado de cumplimiento de objetivos, hay que diferenciar entre los cuantitativos (número de publicaciones de impacto, ingresos realizados, tesis doctorales dirigidas), que en general han sido logrados de forma correcta por los Institutos y los cualitativos (incremento de la colaboración interdisciplinar, la competitividad y la visibilidad internacional), que están más sujetos a matices.

### Cuantitativos

La productividad por cumplimiento de objetivos (PCO) mide de forma cuantitativa la consecución de objetivos científicos por parte de cada Instituto de forma anual. Para ello, se han venido teniendo en cuenta cuatro aspectos generales como son la financiación, la producción científica, la producción tecnológica y la formación, que contribuyen de forma diferente según el Instituto tenga (10%, 50%, 30% y 10%, respectivamente) o no (10%, 80%, 0% y 10%, respectivamente) un componente de transferencia tecnológica. En aquellos Institutos en los que el PCO no ha sido del 100%, en general, se observa que se cumple con el apartado de producción científica pero se falla especialmente en los apartados de producción tecnológica y formación. Por otra parte, es importante señalar que dado que el Plan Estratégico 2006-2009 ha sido el primero al que se han sometido los Institutos, en algunos casos el no cumplimiento del PCO al 100% es debido a una propuesta inicial de objetivos científicos demasiado ambiciosa. Por el contrario, en algunos casos, el cumplimiento del PCO al 100% en realidad refleja una propuesta inicial de objetivos científicos conservadora. Estos problemas de interpretación del PCO deberían quedar corregidos en el próximo Plan

## Análisis del PE 2006-2009 del Área

Estratégico 2010-2013 puesto que ahora se cuenta con datos reales sobre la producción de los Institutos en el periodo 2003-2007.

### **Cualitativos**

La comparación de los informes de los Paneles Externos de los Planes Estratégicos 2006-2009 y 2010-2013 muestra que las recomendaciones que fueron asumidas por los Institutos a raíz de primera evaluación, en general, no han sido implementadas posteriormente. Los Institutos y los grupos de investigación han sido reacios a modificar su manera de trabajar. La alta calidad de los grupos de investigación ha permitido cumplir los objetivos cuantitativos pero apenas se observan signos de mejora en el grado de colaboración entre grupos, la cohesión temática de los Institutos o el compromiso de los grupos de investigación para con la misión de los Institutos donde se ubican. Los esfuerzos por eliminar la redundancia de líneas de investigación o por priorizar las más competitivas y novedosas han sido muy tímidos. La desubicación de algunos grupos de investigación que trabajan aislados tampoco se ha corregido. Se puede argumentar que ciertas estrategias (por ejemplo la creación de nuevos Institutos, la reestructuración de otros o los cambios de ubicación) utilizadas para resolver algunos de los problemas detectados necesitan de más tiempo que el que transcurre en un Plan Estratégico y que es necesaria la continuidad del esfuerzo a través de Planes Estratégicos para conseguir resultados visibles. Sin embargo, también es importante hacer notar que si no se corrigen las debilidades arriba detectadas, y a pesar de la calidad individual de los investigadores, el resultado final será la pérdida de competitividad a nivel internacional tanto en producción científica de calidad como en atracción de recursos.

## Objetivos 2010-2013

La misión principal del Área de Recursos Naturales es realizar investigación de excelencia que contribuya al avance significativo en el conocimiento científico de la naturaleza y por lo tanto, a un desarrollo sostenible económico, social y cultural. Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos:

### Objetivos Generales

- Incentivar la investigación básica y aplicada de vanguardia que debe necesariamente plasmarse en publicaciones de alto impacto.
- Potenciar y posicionar a los Institutos del Área y a sus líneas de investigación como referentes nacionales e internacionales.
- Activar la transmisión de los conocimientos científicos generados a la sociedad (divulgación), a las nuevas generaciones de investigadores (formación) y al sector productivo (transferencia tecnológica).

### Objetivos Específicos

- Elevar el impacto medio de la investigación del Área en términos de impacto en la comunidad científica, aumentando su visibilidad y relevancia a nivel internacional.
- Acomodar la investigación de las líneas a la misión de los Institutos.
- Fomentar las relaciones entre Institutos del Área y focalizar su misión evitando redundancias.
- Apoyar la colaboración entre investigadores de diferentes disciplinas (incluso de otras Áreas) en el marco de proyectos comunes.
- Priorizar la investigación hacia temáticas con impacto social y económico como valor añadido al puramente científico.
- Impulsar la investigación de riesgo y la búsqueda de nuevos paradigmas.
- Promover la incorporación de investigadores extranjeros.
- Fortalecer el potencial formativo de los grupos de investigación.
- Potenciar posiciones de liderazgo en Europa y el resto del mundo.

## Objetivos 2010-2013

### Integración con los ejes estratégicos definidos para 2010-2013

El Área de Recursos Naturales se caracteriza por su heterogeneidad a nivel temático directamente relacionada con la diversidad de los fenómenos naturales, que son su objeto de estudio. Frente a la aproximación clásica de estudiar de forma independiente los diferentes aspectos del mundo natural, existe una percepción cada vez más clara de la necesidad de integrar este tipo de investigación dado que los procesos naturales están interrelacionados y operan a nivel global. En este sentido el Área de Recursos Naturales tienen un papel principal en dos ejes estratégicos del CSIC. (1) Cambio Global. Dado que los procesos naturales están interrelacionados y operan a nivel global, el Área cuenta con un eje horizontal de investigación en cambio global, en el que diferentes líneas de investigación se aproximan al estudio del efecto antrópico sobre la naturaleza y la manera de mitigarlo desde diferentes perspectivas. Una acción concreta a este nivel ha sido la creación del Laboratorio Internacional de Cambio Global (LINCG) en colaboración con la Universidad Católica de Chile y que en el periodo entrante deberá consolidarse. (2) Recursos hídricos. La hidrología y los procesos hidrogeomorfológicos presentan una gran incidencia en la actividad humana debido a la necesidad de conocer tanto los recursos hídricos disponibles, en calidad como en cantidad, como por el impacto socio-económico de los riesgos naturales ligados directamente a la hidrología (inundaciones y sequías) o de forma indirecta (desertificación, erosión y degradación física del suelo, etc.). Estas temáticas presentan igualmente relación con el Cambio Global, por la incidencia del clima y de la actividad humana con los procesos ligados a la hidrología, los suelos y la vegetación.

## **Estrategia para conseguir los objetivos propuestos**

La estrategia del Área pretende fundamentalmente afianzar fortalezas y corregir en la medida de lo posible las debilidades detectadas previamente, lo cual debe redundar en un incremento de la calidad y visibilidad de la producción científica del Área así como posicionarla adecuadamente para aprovechar las oportunidades que brinda la creciente preocupación social y política por los efectos perniciosos de la actividad humana sobre el planeta.

### **Líneas**

La fortaleza del Área reside en las líneas de investigación identificadas como competitivas a nivel internacional, y que presentan unos indicadores de producción científica altos tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Estas líneas de investigación cuentan con científicos de prestigio a nivel internacional que son líderes en sus respectivas disciplinas y miembros de comités editoriales y foros internacionales. Por lo tanto, estas líneas son prioritarias en el Área y deben ser potenciadas con los recursos humanos y económicos necesarios para apoyarlas y mantenerlas en su estatus internacional actual. Su trayectoria debe servir de referencia a las demás.

Para mantener la competitividad, las líneas de investigación deben conseguir tener un tamaño adecuado que les permita mantener unos niveles aceptables de producción científica y en especial deben fomentar la colaboración interdisciplinaria que les permita abordar cuestiones de mayor relevancia, dando lugar a trabajos de más impacto. Ello debe ir unido a una creciente internacionalización y capacidad de liderazgo. Por otra parte, dado que los recursos son limitados, se debe producir una desaparición progresiva de líneas poco competitivas, lo cual no supone una renuncia a la heterogeneidad y multidisciplinariedad del Área, ya que debe producirse a lo largo de los próximos cuatro años el relevo con (1) la aparición de nuevas líneas de investigación en campos frontera entre disciplinas, (2) la consolidación de líneas emergentes con gran potencial.

### **Institutos**

La mejora en el rendimiento científico de los Institutos pasa por agilizar los procedimientos administrativos (uno de los aspectos a desarrollar como Agencia Estatal) y por incrementar considerablemente el personal de apoyo a la investigación, tanto a nivel administrativo como a nivel técnico (aspecto contemplado en el Plan estratégico 2010-2013). Por otra parte, la carrera investigadora propia del CSIC, el programa JAE, aseguran la continuidad en la carrera investigadora.

La tendencia a transferir cada vez más atribuciones a los Directores de los Institutos, debe dotarlos de mayor autonomía y capacidad de desarrollar su misión. En este sentido, será importante que los Institutos sean capaces

## Estrategia para conseguir los objetivos

de poder ganar en cohesión alrededor de su proyecto científico, así como identificar que líneas de investigación son las que más aportan a la misión del Instituto, para priorizarlas. Para emprender grandes retos científicos es necesario disponer de infraestructuras adecuadas y equipamiento de última generación. El Área posee ICTSs que han demostrado su utilidad. Sin embargo, en cuanto a la gestión del gran equipamiento, los Institutos siguen adquiriéndolo de forma independiente lo que resulta redundante y en cualquier caso impide desarrollar un modelo más moderno de funcionamiento en el que un equipamiento de altas prestaciones puede dar servicio a varios institutos (incluso de diferentes Áreas) y ser actualizado convenientemente.

## Desarrollo de la estrategia (acciones propuestas)

El Plan Estratégico es una herramienta que permite poner en marcha acciones concretas para mejorar la organización del Área, focalizar la misión de los Institutos e incrementar la calidad, impacto y rendimiento de su investigación. La estrategia del Área se enmarca dentro de la estrategia general del CSIC para el periodo 2010-2103 denominada OCRE y que se articula en cuatro polos de actuación: Organización (actuaciones para mejorar el funcionamiento de los Institutos y del Área), Conocimiento (actuaciones de promoción de la investigación), Respuestas (actuaciones de transferencia) y Expertos (actuaciones de formación).

A continuación se detallan las acciones de mayor trascendencia previstas en el Área que están encaminadas a:

- Potenciar las líneas más competitivas. Para maximizar el rendimiento de los recursos se apuesta por las líneas que han demostrado mayor conectividad, visibilidad y relevancia internacional y se les exige mantener los estándares adquiridos y explorar nuevas perspectivas en ámbitos científicos de frontera.
- Consolidar Institutos recién creados. En el nuevo Plan Estratégico, tres Institutos (IDÆA, IBE, IGEO) comienzan su andadura. Además de poder dotarles de las infraestructuras adecuadas y dado que parten con buenos indicadores de producción científica, estos Institutos deben recibir una considerable dotación de recursos humanos y de EQUIPA que asegure su consolidación.
- Especificar el Área de los investigadores. En los Institutos y Centros compartidos con Ciencias Agrarias, CCMA e IRNAS, algunas líneas se encuentran en la frontera entre ambas Áreas. Es necesario poder focalizar su investigación en el Área correspondiente con objeto de poder evaluarlas adecuadamente en el marco de un Área concreta. En este sentido, y con el fin de cohesionar los Institutos, se debe tender a conseguir que los Institutos o bien pertenezcan a un solo Área o si van a pertenecer a más, el reparto de la plantilla investigadora sea en proporciones iguales. Ello implica poder especificar a qué Área pertenecen realmente los investigadores de esas líneas. Así, en el IREC hay dos líneas (Técnicas de ciencia animal aplicadas a la ciencia de la fauna silvestre y Enfermedades de la fauna silvestre) que suponen un 50% del Instituto y por temática (Ganadería) deberían probablemente pasar a Ciencias Agrarias.
- Adecuar la investigación a la misión de los Institutos. En algunos Institutos, se pueden identificar líneas de investigación, más o menos productivas, que no son coherentes con la misión del Instituto. Estas líneas desubicadas pueden ser mantenidas pero en ningún caso

## Desarrollo de las estrategias

consolidadas o potenciadas. Si la temática, potencial y producción científica de este tipo de líneas es importante para el Área, se deben tomar acciones tendentes a consolidarlas en aquellos Institutos donde encajen con su misión. Alternativamente, los científicos de estas líneas pueden modificar su investigación y adecuarla a la misión del Instituto donde están ubicados. Un ejemplo de esta problemática es la línea de Microbiología ambiental y patrimonio cultural del IRNAS.

- Evitar la fragmentación de la investigación. Existen grupos de investigación en diferentes Institutos realizando el mismo tipo de investigación. Sin embargo, no se observa comunicación (más bien hay competición) entre ellos. Para evitar la fragmentación de algunas líneas de investigación y hacerlas más competitivas con respecto a otras bien cohesionadas es necesario fomentar o bien la concentración de esfuerzos en un solo Instituto, o bien el trabajo en red y la especialización de cada grupo de investigación en los diferentes Institutos. Un ejemplo de este tipo de problemática son las líneas de Acuicultura que están dispersas por el IATS, el ICMAN, el IIM y el ICM, que han dado un primer paso creando en el año 2000 la Red de Investigación en Acuicultura (RIAC), o las de Volcanología, que están distribuidas por el ICTJA, el IGEO, el MNCN y el IPNA.
- Homogeneizar y elevar la competitividad de las diferentes disciplinas. Dentro de las subáreas, algunas disciplinas como por ejemplo Acuicultura y Pesquerías en Ciencias Marinas o Botánica en Biología de Organismos y Sistemas Terrestres presentan una producción con menor visibilidad e impacto comparada con otras líneas de investigación del Área. Dado que el Área no renuncia a investigar en la temática de estas líneas, se estudiará como mejorar su competitividad dentro del Área.
- Reducir la desigualdad en tamaño entre los Institutos. Los Institutos pequeños y periféricos como el IPE, IREC, IPNA y la EEZA requieren acciones decididas para hacerlos más atractivos y evitar así que su personal tienda a irse con el tiempo. Por el contrario, los Institutos más grandes como la EBD, el ICM, el ICTJA, el IIM o el MNCN son muy atractivos y se encuentran de forma periódica con problemas de espacio, requiriendo mejorar o cambiar sus instalaciones. Mientras que el ICM o la EBD cuenta con edificios relativamente nuevos, los problemas de espacio son acuciantes en el ICTJA, el IIM y el MNCN y deben buscarse soluciones a corto medio plazo. Así, por ejemplo, la Comisión de Área estará atenta al desarrollo del campus científico de la “Ciudad del Mar” en Vigo, en cuyo marco se plantea la creación de un centro mixto CSIC-Sistema Universitario de Galicia, cuyo punto de partida sería el actual IIM. En cualquier caso, también es necesario abrir el debate sobre cuál es el límite de crecimiento de un Instituto.
- Mejorar la eficiencia de la investigación estratégica. La UTM tiene un papel estratégico en el CSIC al tener la encomienda de gestión

de las bases antárticas y de los buques oceanográficos. Además, tiene un carácter de apoyo tecnológico a todo el subárea de Ciencias Marinas. Sin embargo, no tiene estatus de Instituto y carece de las ventajas asociadas. Es necesario revisar el estatus administrativo de la UTM con respecto al CMIMA, delimitar y potenciar el componente científico-tecnológico de su misión. Por otra parte, dado el papel preponderante de la investigación en Cambio Global en el Área se debería considerar la posible creación de un Instituto de Cambio Global. Asimismo se debe clarificar el estatus del grupo de Ecofisiología y Cambio Global adscrito al CREA en Cataluña.

- Articular la multidisciplinaridad del Área. Una característica del Área es la multidisciplinaridad de la investigación que, en gran medida, se ha fomentado en el seno de los grupos de investigación con el fin de poder aproximarse al entendimiento de la complejidad de los fenómenos naturales desde diversas perspectivas. Esta aproximación a nivel de grupo tiene limitaciones que a largo plazo devienen en pérdida de competitividad. En el marco del Plan Estratégico se propone pasar a un modelo en el que la multidisciplinaridad se alcanza mediante una creciente focalización de la investigación de los grupos combinada con una mayor colaboración entre ellos. Este modelo requiere que los investigadores estén adscritos a una única línea de investigación pero asegura el mantenimiento de la competitividad. Algunas líneas del ICM y del MNCN requieren un rediseño en este sentido.
- Mejorar la integración dentro de los Institutos mixtos. En algunos Institutos mixtos (CIDE, IACT, IBE, IGEO) se observa que algunas líneas son o bien mayoritariamente de la Universidad o bien del CSIC, lo cual hace que surjan problemas en la organización de la investigación (que en el caso del CIDE llevan a la recomendación de rediseñar el Instituto) y el reparto de los recursos. En estos casos es necesario impulsar la integración completa de los grupos de investigación independientemente de su origen con el fin de poder maximizar las ventajas de la asociación CSIC-Universidad.
- Impulsar el uso de instalaciones comunes. El uso de instalaciones y gran equipamiento de forma común por varios Institutos trabajando en temáticas afines tiene numerosas ventajas, incluyendo la posibilidad de disponer de presupuestos más grandes a la hora de la inversión, el abaratamiento de costes, la mejora en las prestaciones y la garantía de una continua actualización.
- Facilitar la transferencia tecnológica y la divulgación. Las actividades de transmisión de resultados científicos novedosos a la sociedad y al sector productivo requieren un esfuerzo extra por parte de los investigadores, que no necesariamente cuentan con las nociones necesarias. El asesoramiento en estas tareas por parte de personal especializado contratado a este fin debe poder mejorar la visibilidad social y la explotación económica de la investigación del Área.

## Asignación de recursos

### **Asignación de recursos**

La distribución de recursos del Plan Estratégico 2010-2103 se realizó de forma homogénea entre las tres subáreas, al tener estas aproximadamente el mismo tamaño (medido en términos de plantilla investigadora). Dentro de cada subárea, se ordenaron las líneas de investigación en función de indicadores de la producción realizada en el periodo 2003-2007 y la prevista para los próximos cuatro años (normalizados por el tamaño de la plantilla investigadora de cada línea) y teniendo en cuenta las calificaciones de los Paneles Externos. La dotación total de un Instituto resulta de la suma de los recursos asignados a sus líneas de investigación en función de la posición de éstas en la lista ordenada por productividad.

## Asignación de recursos

7

# CSIC