

PLAN



Plan de Actuación 2010-2013

**Área de Biología y
Biomedicina**



NOTA: Por favor, en caso de requerir información adicional sobre el contenido concreto del Plan Estratégico de algún Centro o Instituto del área 2 en particular, por favor solicítela a través de esta dirección de correo electrónico: pe2010-13@csic.es. Gracias

ÍNDICE

1	Información General	4
2	Análisis Crítico de Área	7
3	Análisis del PE 2006-2009 del Área	21
4	Objetivos 2010-2013	23
5	Estrategias para conseguir los objetivos propuestos	30
6	Desarrollo de las estrategias (acciones previstas)	34

2 Área de Biología y Biomedicina

Información General

Área de Biología y Biomedicina del CSIC agrupa a todos los Institutos y Centros que tienen como objeto el estudio del funcionamiento de los seres vivos en los distintos niveles de organización: molecular, celular y de organismo, así como su utilización y modificación para la obtención de productos o servicios de interés para el hombre, la conservación del medio ambiente, y la profundización en el conocimiento de los procesos que originan las enfermedades humanas.

Misión

Los Institutos de investigación integrados en el Área de Biología y Biomedicina responden a la misión y lugar estratégico que el CSIC, como institución, tiene entre los organismos públicos de Ciencia y Tecnología, generando conocimiento científico-técnico en temas de Biología y Biomedicina. Esta actividad se desarrolla fundamentalmente mediante la ejecución de investigación básica y tecnológica de calidad, mediante la formación de investigadores y tecnólogos y a través del asesoramiento y apoyo científico-técnico a otros sectores del sistema español de ciencia y tecnología, y la transferencia de conocimiento al sector industrial o de servicios. Entre sus tareas están también la gestión de infraestructuras científicas y la difusión de la ciencia

Esta misión requiere que en el conjunto de los institutos del Área exista especialización, multidisciplinariedad y suficientes recursos humanos e infraestructuras, además de una buena conexión con la ciencia nacional e internacional, para poder abordar proyectos ambiciosos o dar respuesta a problemas complejos en su ámbito de competencia.

Visión

La visión del Área de Biología y Biomedicina es hacer de sus institutos de investigación elementos clave en la articulación de la actividad investigadora española e internacional. En este sentido, el Área debe conseguir que sus institutos sean centros de referencia para la investigación, reconocidos por sus homólogos internacionales, en los distintos campos de especialización que integran el ámbito de la Biología y Biomedicina.

Atendiendo a esta visión, el Área debe:

1. Reforzar su posición en los entornos de genómica, biología estructural, proteómica, bioinformática, análisis de imagen, desarrollo de modelos experimentales y de aproximaciones de alto rendimiento. La excelencia de muchos grupos en distintas líneas de investigación presentes en los institutos del Área requiere de estos desarrollos para garantizar la consecución de sus objetivos en el futuro. Dada la multidisciplinariedad

y variedad de líneas de investigación existentes en el área, se hace necesaria una estrategia que redistribuya líneas de investigación, canalice los esfuerzos para abordar proyectos conjuntos y especialice la actividad de los distintos institutos fomentando la interacción entre grupos de distintas disciplinas. En este contexto se debe buscar la integración de institutos y recursos del Área que realicen actividades similares, pues esta es la mejor herramienta para instrumentalizar una eficaz consecución de objetivos científicos y facilitar el acercamiento e integración de la investigación biomédica y biotecnológica del Área al contexto europeo. Esta reorganización, ya en marcha en los distintos Institutos, requiere un esfuerzo organizativo adicional a nivel de área y una dotación económica suficiente. La falta de ésta puede convertir la variedad de temas en pura dispersión, reduciendo la eficiencia e imposibilitando la consecución de objetivos científicos competitivos.

2. Anticipar el futuro de la investigación en Biología, apostando por conceptos novedosos en el ámbito de la investigación biológica como son la Biología de Sistemas, la Medicina Molecular, la Biorremediación y la Biología Sintética. Para ello el CSIC debe fomentar las iniciativas en marcha en estos campos favoreciendo la interacción del Área con el mundo de la Medicina, la Física, la Química, la Ingeniería, y las Matemáticas, considerando además la posibilidad de crear nuevos institutos y plataformas que aporten puntos de encuentro entre los distintos campos. Estos nuevos institutos podrían tener una estructura semi-virtual. En cualquier caso, deben nacer con una Gestión/Administración ágil y un Comité Asesor que vele por la excelencia y coherencia científica del Centro y sus integrantes.

Institutos y Centros que componen el Área

Todos los Institutos/Centros que se describen a continuación pertenecen en su totalidad al Área de Biología y Biomedicina exceptuando el Centro de Investigaciones Biológicas y el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas Primo Yufera, que pertenecen también al Área de Ciencias Agrarias.

1. Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD)
2. Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa (CABIMER)
3. Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (CBMSO)
4. Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
5. Centro de Investigación Cardiovascular (CIC)
6. Centro Internacional de Medicina Respiratoria Avanzada (CIMERA):
7. Centro Nacional de Biotecnología (CNB)
8. Centro de Investigaciones en Agrigenómica (CRAG), CSIC-IRTA-UAB
9. Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria (IBBTEC)
10. Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB)
11. Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer de Salamanca (IBMCC)

Información General

12. Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas Primo Yufera (IBMCP)
13. Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM)
14. Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS)
15. Instituto de Biomedicina de Valencia (IBV)
16. Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (IBVF)
17. Instituto Cajal (IC)
18. Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB)
19. Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols (IIBM)
20. Instituto de Microbiología Bioquímica (IMB)
21. Instituto de Neurociencias (IN)
22. Instituto de Parasitología y Biomedicina López-Neyra (IPBLN)
23. Unidad de Biofísica (UB)

Lineas de Investigación

La investigación que se desarrolla en los Institutos/Centros Área de Biología del CSIC abarca los siguientes ámbitos temáticos:

- Biología Estructural y Biofísica
- Biología Molecular y Celular del Cáncer
- Biología del Desarrollo
- Biología Molecular y Celular de Plantas
- Genética y Biología Molecular de Organismos Modelos
- Microbiología Parasitología y Virología
- Inmunología
- Neurobiología y Neurociencia
- Bases Moleculares y Celulares de la Fisiopatología
- Función y Dinámica de los Genomas
- Señalización Celular
- Biotecnología y Biorremediación
- Farmacología y Terapéutica Bioquímica
- Metabolismo y Bioenergética
- Genómica Funcional y Biología Computacional

Análisis Crítico de Área

ANALISIS DAFO

Debilidades

El reducido liderazgo científico en las direcciones de los centros, la escasez de coherencia científica interna, la falta de agilidad administrativa, así como la escasez de recursos económicos propios y de personal de apoyo técnico y administrativo son debilidades comunes a la mayoría de los institutos del Área. Estas debilidades ya se pusieron de manifiesto en el Plan Estratégico anterior pero poco se ha avanzado para disminuirlas durante este periodo, por lo que continúan representando uno de los retos más importantes del PE-2010-13.

Amenazas

La creación de un número creciente de institutos de Biología y Biomedicina a iniciativa de administraciones autonómicas o a cargo de otras OPIs, con una forma de funcionamiento mucho más ágil y moderna, una infraestructura potente, con una financiación muy superior a la de los Institutos del CSIC y unos enfoques muy claros, supone en este momento una de las mayores amenazas del Área. Estos institutos están atrayendo a grupos de excelencia del CSIC que abandonan nuestra institución o representan un atractivo mucho más potente para jóvenes investigadores al principio de sus carreras e incluso para el personal técnico o en formación que encuentran condiciones más atractivas en esos Institutos. Esto afecta particularmente a algunas líneas de investigación como por ejemplo la Biología molecular y celular del cáncer, la Genómica Funcional y la Biología computacional o la Fisiopatología. En el cuatrienio que afrontamos, la reducción de recursos públicos para I+D y de inversión en I+D por parte del sector privado debido a la situación económica, así como las posibles disminución y dificultades para acceder a fondos de la UE, son ulteriores amenazas que pueden mermar la actividad del Área.

Fortalezas

La mayor fortaleza del Área es la gran capacidad y dedicación de sus investigadores. La mayor parte de líneas de investigación del Área de Biología y Biomedicina incluyen científicos de primera línea que destacan a nivel europeo e internacional, tal y como se ha reconocido en el informe del panel de evaluación del Área. Esta fortaleza en gran medida responde a unos criterios de calidad serios en la selección del personal que caracteriza al Área y al CSIC en general. Además el Área posee una reconocida capacidad de formación de jóvenes investigadores. Una buena parte de los excelentes investigadores que desarrollan su actividad en otras instituciones del país se han formado en el CSIC.

Oportunidades

La conversión del CSIC en Agencia representa la mayor oportunidad que el Área, y el CSIC en general, tiene para impulsar una organización más dinámica y efectiva de sus Institutos dotándolos de los instrumentos para que desarrollen una investigación competitiva. Al mismo tiempo, una oportunidad importante para el Área es la posibilidad de establecer asociaciones claras y bien estructuradas con los CIBER, los Institutos de Investigaciones Sanitarias así como la participación en plataformas tecnológicas o en la gestión de grandes instalaciones que se están impulsando desde los ministerios y los gobiernos autonómicos. Asimismo, las colaboraciones entre Aéreas mediante la participación en ejes estratégicos y proyectos multidisciplinares será una oportunidad para incrementar el impacto del Área.

ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La mayor parte de los centros e Institutos del área tiene un reconocido prestigio a nivel nacional e internacional. Este prestigio se debe en gran medida al trabajo de grupos concretos de cada Centro/Instituto, existiendo mucha desigualdad entre líneas de investigación. Son pocos los centros que destacan como colectivo, en gran medida debido a su dispersión temática que no permite formar masas críticas suficientes o que no disponen de instrumentos para fomentar el trabajo de los grupos más débiles. Es notable que los Institutos con enfoques concretos como el CNB o los monotemáticos como el IN o el CABD sean los que más reconocimiento hayan tenido por parte de la comisión evaluadora. Para mejorar su rendimiento, los centros deberían de aspirar a tener un mayor dinamismo, basado en la movilidad de los investigadores entre los distintos centros, un hábito casi inexistente en este momento, y en el establecimiento de programas de formación que favorecieran el reclutamiento controlado de personal joven comprometido y competitivo. Una mayor interacción entre los centros del Área así como con aquellos de otras Áreas con afinidades temáticas, permitiría alcanzar niveles de competitividad mayores y dar mayor visibilidad internacional al CSIC en su conjunto. Esto sería particularmente deseable entre aquellos centros con proximidad temática clara, aun aspirando a encontrar unas características distintivas dentro del CSIC. Los CONSOLIDER o los CIBER, junto a los ejes temáticos del CSIC o los proyectos intramurales de frontera, constituyen instrumentos adecuados para alcanzar las interacciones necesarias.

ANÁLISIS DE LOS INSTITUTOS

CABD. El CABD fue creado el 6 de Mayo de 2003 tras un acuerdo entre tres instituciones públicas: la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía (CEC-JA), la Universidad Pablo de Olavide (UPO) y el CSIC, convirtiéndose en el primer centro de investigación español dedicado al estudio de la Biología del Desarrollo. El proyecto científico del CABD tiene como misión el descifrar los mecanismos responsables de la formación de organismos multicelulares

durante el desarrollo y la evolución, combinando una gran variedad de sistemas experimentales, desde modelos unicelulares hasta vertebrados. Los intereses del CABD incluyen el desarrollo temprano, la regulación de la expresión génica durante el desarrollo, la biología de las células troncales, la formación de órganos y la homeostasis de tejidos adultos. El CABD posee infraestructura preparada para llevar a cabo investigaciones a gran escala con el pez cebra, así como con otros vertebrados acuáticos y terrestres así como un equipamiento de microscopía óptica avanzada especialmente indicado para la filmación de material vivo. Muy bien valorado por el comité evaluador, el centro es joven y muy prometedor. En estos años ha desarrollado una política de crecimiento adecuada y muy medida que ha permitido un desarrollo armónico y bien organizado. Se reconoce la capacidad de liderazgo de su actual Director al cual habría que dar el apoyo y las condiciones adecuadas para que siga su tarea de forma eficaz, aprovechando el entusiasmo y dinamismo de la mayor parte de los miembros del Instituto.

CABIMER. Este centro se creó en el año 2005 gracias a un acuerdo entre la Consejería de Sanidad, la Consejería de Innovación y Ciencia, CSIC, Universidad de Sevilla y Universidad Pablo Olavide, con el objeto de realizar investigación traslacional y desarrollar nuevas iniciativas en terapias avanzadas. La consecución de estos objetivos se basa en un programa integrado de investigación básica en biología molecular y celular aplicable a la medicina genómica y su aplicación a la medicina regenerativa. El centro está organizado en cuatro departamentos, dos dedicados a la investigación básica (Biología Molecular y Señalización Celular) y dos dedicadas a la investigación traslacional (Células Troncales y Terapia Celular y Medicina Regenerativa) y seis unidades de apoyo. Como destacado por el comité evaluador, el objetivo del centro es extraordinariamente ambicioso y difícil de conseguir en un período corto de tiempo. Los departamentos de ciencia básica funcionan muy bien y no se contemplan problemas en un futuro próximo. Sin embargo si el Centro quiere cumplir su objetivo principal, debe reclutar científicos bien establecidos en las áreas de células madre /medicina regenerativa y atraer jóvenes científicos de excelencia. También debe plantear estrategias que permitan dinamizar los grupos menos productivos de estos departamentos. El comité científico externo deberá apoyar el trabajo del Director para re-definir los objetivos del centro, apoyándose en la gran calidad de los actuales departamentos de ciencia básica, y para rediseñar los Departamentos traslacionales cuyos objetivos requieren de una evaluación crítica.

CBMSO. El CBMSO se fundó en el año 1975 como un centro mixto entre el CSIC y la UAM, y representa uno de los institutos más grande del Área. Las líneas de investigación del CBMSO cubren aspectos básicos y fundamentales de la Biología pero con importante repercusiones socio-económicas en el campo de la Biomedicina y la Biotecnología. Las actividades científicas del CBM están incluidas en cinco líneas que engloban distintos aspectos de la Biología tales como la Biología Celular e Inmunología, la Microbiología y Virología, el Desarrollo y Diferenciación; la Neurobiología Molecular y la Dinámica y Función del Genoma, esta última formada por 13 sub-líneas que estudian diferentes aspectos de la expresión y replicación del genoma, utilizando como organismos modelo

virus, microorganismos, plantas y diferentes modelos animales. Los servicios técnicos de apoyo a la investigación incluyen Microscopía óptica, electrónica y confocal, Genómica, Proteómica, Citometría de Flujo y Bioinformática, entre otros. El CBMSO ha mantenido durante décadas una posición de liderazgo a nivel nacional que, en la actualidad, se encuentra amenazada. El CBMSO ha constituido una pieza esencial en el desarrollo de la Biología Molecular en España y algunos de sus investigadores gozan de gran prestigio a nivel internacional, siendo líderes en sus respectivos campos. En el momento de su creación, el CBMSO constituyó una experiencia única en España de convergencia entre los campos de la Biología Molecular, el Desarrollo y la Genética, precisamente en el momento más adecuado de inicio de su expansión. Hoy en día, no obstante, toda la Biología es fundamentalmente molecular y el CBMSO debería adaptarse a esta circunstancia definiendo un proyecto científico coherente y diferenciado, aumentando la integración de sus grupos, evitando la dispersión temática y el crecimiento incontrolado y endogámico. Mantener la posición de liderazgo del CBMSO requiere una nueva visión que promueva sinergias e identifique el valor añadido del CBMSO, evitando que los objetivos científicos generales del Instituto sean la simple suma de los de sus grupos. El traslado a un nuevo edificio, con un incremento del 70% de espacio disponible, se plantea como una excelente oportunidad para trabajar en esta dirección. El recientemente creado Comité Científico Asesor debe jugar un papel fundamental en este proceso de “refundación”. Potenciar la investigación de calidad sobre la cantidad de investigación, favorecer y apoyar activamente la incorporación de investigadores jóvenes independientes, revisar las acciones de formación de investigadores, especialmente a nivel doctoral, y promover políticas de co-ordinación de los grupos, son también recomendaciones del Comité Evaluador encaminadas a la recuperación y fortalecimiento del liderazgo del CBMSO.

CIB. El nuevo CIB fue inaugurado en 2004, tras el traslado desde la antigua sede en la que se llevó a cabo una actividad científica pionera desde sus inicios en la década de los 50. Actualmente es un Centro que realiza una actividad científica multidisciplinar en el campo de la Biología y de la Biomedicina. Dentro de las investigaciones en marcha se incluye una línea de Biofísica y Biología Estructural de Proteínas, con un importante componente de estudios utilizando Microscopía Electrónica. Un amplio núcleo de investigación está referido a la utilización de modelos experimentales *in vitro* e *in vivo*, dentro de las líneas de Medicina Celular y Molecular, y Microbiología Molecular y Biología de las Infecciones. Asimismo, se desarrollan estudios en Biología Molecular y del Desarrollo en Plantas y de Biotecnología Medioambiental y estudios de Biomasa. Finalmente, la línea de Proliferación Celular y Desarrollo realiza investigaciones en Biología Molecular de Cromosomas y en Regulación Epigenética. Desde su traslado, el CIB ha hecho un esfuerzo para reorganizar su estructura, dar más agilidad a sus líneas de investigación y analizar y reconsiderar su identidad a nivel científico, apostando además por tecnología moderna y avanzada especialmente en el campo de estructura de proteínas. Aún reconociendo este esfuerzo el centro no puede ser complaciente y debe de emprender una política de optimización de sus líneas apoyando a las más productivas y reorganizando aquellas que se hayan quedado mas estancadas. Este esfuerzo continuo le permitirá, con el asesoramiento del

su comité científico asesor, alcanzar una mayor interacción entre los grupos, disminuir su heterogeneidad y mejorar la visibilidad exterior del CIB y asimismo aumentar su captación de recursos a nivel nacional e internacional.

CIC. El CIC fue creado en Febrero de 2003 como centro mixto entre el CSIC y el Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC). El objetivo del centro es el desarrollo de una investigación traslacional en el ámbito cardiovascular y de las enfermedades del corazón. Su actividad se divide entre investigación básica y aplicada. La investigación básica se centra en la identificación de genes que regulen la actividad de las células vasculares y cardíacas, la terapia génica (regulación génica y función celular), el reconocimiento y la interacción celular, las anomalías genéticas en patologías cardiovasculares y la genómica y la proteómica cardiovascular. En el ámbito de la **investigación aplicada**, destacan la búsqueda de nuevas dianas terapéuticas, el diseño de fármacos dirigidos a proporcionar protección cardiovascular, los ensayos pre-clínicos y clínicos de fármacos en desarrollo sobre dianas terapéuticas y en nuevas indicaciones, y la investigación pre-clínica y clínica en marcadores pronósticos y diagnósticos de la enfermedad. La actividad científica de CIC se centra en gran medida alrededor de la figura de su Directora, cuya investigación aborda el estudio de la patología molecular y terapéutica de enfermedades isquémicas y aterotrómbicas. Esta línea es responsable de la gran mayoría de la producción científica del centro y de su excelente financiación. El reto del CIC en los próximos años debe ser, por lo tanto, potenciar las otras líneas de investigación existentes claramente más débiles (células madre y regulación del ritmo y contracción cardíaca), proporcionando los instrumentos para que alcancen niveles competitivos que tal vez se puedan alcanzar siguiendo las recomendación de la comisión evaluadora. Es indispensable que el CIC alcance este grado de diversificación ya que solo así podrá establecer su identidad como centro. Sin duda esto es un reto particularmente importante ya que el CIC constituye el único instituto de investigación cardiovascular del CSIC, un tema altamente competitivo tanto a nivel nacional como internacional.

CIMERA. El CIMERA es una iniciativa del Gobierno Balear, en la que participan el CSIC junto a la Universidad de las Islas Baleares. Su misión es generar conocimiento relevante para la patogenia, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades respiratorias más comunes con objeto de trasladarlo a la práctica clínica de la manera más rápida, eficiente y segura posible. Sus objetivos son: a) el desarrollo de un programa de investigación de excelencia centrado en mejorar el conocimiento básico y clínico de las enfermedades respiratorias más comunes basadas en la cooperación entre investigación básica, clínica y epidemiológica (investigación traslacional); b) ofrecer a los pacientes la posibilidad de acceder a los últimos avances en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades respiratorias más comunes, incluso de aquellos en fase experimental o de desarrollo. De recién creación, el centro todavía no ha consolidado su andadura. Con unas claras aspiraciones en desarrollar una investigación traslacional de excelencia en medicina respiratoria, el centro deberá poner particular esfuerzo en consolidar sus líneas y crear nuevas. Los próximos años serán claramente

Análisis Crítico

críticos para su desarrollo.

CNB. El CNB es un centro multidisciplinar que tiene como objetivo fundamental promover la investigación en el Área de la Biología Molecular y la Biotecnología, además de actuar como enlace entre la investigación básica y la aplicada. Sus líneas de investigación abarcan la Biología Estructural, Virología, Microbiología, Genética Molecular de plantas, Inmunología y Oncología. Sus proyectos específicos se enfocan entre otros a la biología estructural de complejos macromoleculares, a la proteómica y genómica funcional, al desarrollo de herramientas bio-computacionales, a la caracterización del control de ciclo celular asociado a cáncer, en los mecanismos de envejecimiento y apoptosis, al desarrollo de modelos animales para enfermedades autoinmunes e infecciosas, a la construcción de vacunas para el hombre y animales de granja, al desarrollo de herramientas para mejorar la productividad de las plantas y su resistencia al estrés medio-ambiental, al desarrollo de nuevos procesos para la recuperación ambiental basada en la utilización de microorganismos y a la producción de antibióticos y enzimas hidrolíticos. El CNB es uno de los Centros de excelencia del país. La mayoría de sus líneas de investigación son productivas y bien financiadas. Parte de su éxito también se debe a su buena organización en términos de servicios y de apoyo a la investigación que debería de ser modelo para otros centros de Área. Aun así, su funcionamiento podría optimizarse disminuyendo la fragmentación de alguna de sus líneas, tal y como ha recomendado el panel evaluador. También se deberá encontrar soluciones para el mantenimiento de la costosa infraestructura del centro. Se apoya su capacidad de transferencia tecnológica y su iniciativa de servir de Centro nucleador de un Programa de Biología de Sistemas.

CRAG. El CRAG es un consorcio público formado por el CSIC junto con el Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA) de la Generalitat de Catalunya y la Universidad Autónoma de Barcelona. Sus líneas de investigación se centran en el estudio de caracteres genéticos de interés para el conocimiento del desarrollo de las plantas o para su respuesta a condiciones ambientales. Asimismo se pretende desarrollar metodologías utilizables en la mejora de las plantas de interés agronómico o de animales de granja. Modelos de estudios son especies como *Arabidopsis thaliana*, arroz o especies cultivadas como el maíz, tomate, la patata, el melocotonero, la fresa o el melón. Sus grupos desarrollan también metodologías para la expresión de proteínas exógenas en plantas y para la detección en alimentos de productos derivados de plantas modificadas genéticamente. El Centro coordina un proyecto de secuenciación del genoma del melón y posee invernaderos y cámaras de cultivo y plataformas para el análisis de la estructura y expresión de genomas complejos de plantas y animales. La producción científica del centro es buena y de impacto aunque su nivel es desigual. El instituto posee una clara visibilidad dentro del panorama nacional y tiene una buena red de colaboraciones a nivel internacional que le da aún mayor visibilidad. El instituto se encuentra en un momento crítico dada su próxima fusión con grupos de otras instituciones para trasladarse a un nuevo edificio y crear un centro de mayor tamaño y masa crítica. Esta circunstancia

debe representar una oportunidad para potenciar aquellas líneas con mayor interés y calidad, y para organizar y mejorar los servicios del Instituto. El Instituto ha hecho un esfuerzo importante por incorporar grupos jóvenes de calidad a los que es necesario apoyar para que puedan desarrollar proyectos propios y creativos.

IBBTEC. El IBBTEC, creado en 2007, es un Centro mixto del CSIC, la Universidad de Cantabria y el Gobierno Autónomo de Cantabria, para el que se ha proyectado un edificio de 5.500 m², actualmente en la fase inicial de su construcción. Tiene como objetivo fundamental desarrollar investigación en señalización celular y la microbiología. La línea de Señalización celular trata de avanzar en la comprensión de las rutas de señalización intracelular que participan en la regulación de diversos procesos, incluyendo control del ciclo celular, desarrollo, respuestas neurales o autoinmunidad. La línea de Microbiología aborda aspectos moleculares relacionados con la patogenicidad, mecanismos de transferencia de DNA y generación de resistencias, incluyendo una vertiente que trata de explotar los plásmidos como posible sustrato de aplicaciones biotecnológicas. El IBBTEC pretende potenciar la investigación aplicada, la transferencia de tecnología y la prestación de servicios, fomentando la colaboración con empresas del sector. La ocupación del nuevo edificio en los próximos dos años representa una oportunidad para el centro para organizar su investigación en unas líneas coherentes que permitan superar su actual heterogeneidad y falta de masa crítica. Esto requerirá el establecimiento de una política científica clara basada en el establecimiento de un número mínimo de grupos independientes que garanticen competitividad a nivel internacional. Claramente los próximos años serán críticos para determinar el potencial del Instituto que necesitara un particular apoyo institucional para su éxito.

IBGM. Desde 1998 el IBGM es un centro mixto entre la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El IBGM es un centro multidisciplinar cuyos intereses abarcan la Fisiopatología Molecular y Celular de enfermedades de alta incidencia, como son las Cardiovasculares, Respiratorias, Metabólicas, Neurodegenerativas y Tumorales agrupados en tres líneas de investigación o unidades. La unidad de Fisiología Celular y Molecular se centra en el estudio de los mecanismos básicos de señalización celular y su integración a nivel celular. La unidad de Genética y Desarrollo estudia los procesos que gobiernan el desarrollo de los organismos, la genética o el uso de células madre como agentes terapéutico. La unidad de Inmunidad innata e Inflamación está interesada en el funcionamiento de las células del sistema inmune. Además, el Instituto es responsable de los programas regionales de diagnóstico de enfermedades genéticas y metabólicas y del cáncer hereditario, y cuenta con un servicio de producción celular con fines terapéuticos homologado por la agencia nacional del medicamento. En general se trata de un Instituto débil en referencia a la calidad de artículos científicos, número de estudiantes y productividad científica. Aunque se ha hecho un esfuerzo por enfocar los objetivos en torno a grandes áreas, no existe un programa de investigación coherente e integrado. Este hecho se agudiza por el relativo aislamiento geográfico del IBGM

Análisis Crítico

y sus dificultades en reclutar científicos de calidad. Aunque la productividad es numerosa, se producen demasiados artículos poco significativos. Sería importante fomentar la unión de las líneas y la colaboración entre los grupos, intentado alcanzar una investigación de más impacto. El Instituto tiene por delante un gran reto a este respecto y debería apoyarse en un Comité Científico Asesor para mejorar su posicionamiento en el Área y a nivel internacional.

IBIS. El IBIS fue creado en Marzo de 2006 en virtud de un convenio entre la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, el Servicio Andaluz de Salud, la Universidad de Sevilla y el CSIC, definiéndose como centro mixto y cooperativo. El IBIS desarrolla investigación biomédica multidisciplinar y traslacional, centrándose en el estudio de las causas de las patologías de mayor prevalencia entre la población y el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento para las mismas. Sus líneas de investigación prioritaria abarcan la Neurociencias, la Oncohematología y Genética, la Patología Cardiovascular y Respiratoria, y la Patología Infecciosa y del Sistema Inmunitario, utilizando tecnologías de genes, células y tejidos. Como área emergente se pretende desarrollar la ingeniería biomédica y se potenciará la investigación epidemiológica. El proyecto científico del IBIS es ambicioso y de gran valor. Dispone de un nuevo edificio, al cual se trasladara al principio de este plan estratégico, ubicado estratégicamente en el Hospital Virgen del Rocío. Esto supone una gran ventaja para el desarrollo de una investigación traslacional de calidad y representa una oportunidad única para organizar y fortalecer sus líneas de investigación, ya que, con excepción de la línea de neurociencia, la mayoría son poco competitivas a nivel internacional, con grupos dispersos y con una producción científica abundante pero de poco impacto. El director del centro deberá con el ayuda del comité científico asesor promover la labor independiente de los investigadores más jóvenes y productivos.

IBMB. El IBMB fue el primer centro en Cataluña dedicado a la investigación básica en Biología Molecular. Desde su núcleo se han creado diversos centros con temáticas de investigación específicas, tales como agrigenómica o biología evolutiva. Actualmente se ubica y participa en el Parc Científic de Barcelona. Su actividad se centra en cuatro líneas de investigación orientadas a la comprensión de las estructuras y mecanismos moleculares que subyacen en los procesos biológicos. La línea de Biología Estructural se basa principalmente en la cristalografía de proteínas y de los complejos macromoleculares. La línea de Epigenética abarca desde la topología del DNA hasta la estructura y función de la cromatina. La línea de Biología Celular investiga aspectos clave de la fisiología celular tales como el tráfico de membranas y la transducción de señal. La línea de Biología del Desarrollo está centrada en diversos sistemas modelos tanto de invertebrados como de vertebrados. Como destacado por el comité de evaluación, el IBMB ha alcanzado una identidad propia con líneas competitivas en desarrollo y biología estructural pero todavía debe encontrar una mayor cohesión entre sus líneas. Es importante que las líneas principales y más productivas no se dispersen para mantener el notable grado de excelencia de

este Instituto. La incorporación y apoyo de científicos emergentes de calidad es muy aconsejable. La integración del Instituto en Parque Científico de Barcelona ha sido en muchos aspectos beneficiosa ya que proporciona la posibilidad de utilización de equipamientos y plataformas tecnológicas para desarrollar una investigación de calidad, aunque en algunos casos a elevado coste. Se deberán por lo tanto encontrar acuerdos para favorecer la completa integración del IBMB en igualdad de condiciones con otros investigadores del Parque.

IBMCC. El IBMCC es un centro Universitario Mixto, dependiente de la Universidad de Salamanca y el CSIC y está reconocido como Centro Sanitario por el Sistema de Salud de Castilla y León. Se estableció en 1997 como centro de investigación integral en cáncer y se caracteriza por integrar investigación a nivel básico, clínico y aplicado, favorecida por la proximidad del hospital universitario de Salamanca. Dentro de sus objetivos se encuentran: Realizar investigación puntera en cáncer a nivel básico, aplicado y clínico. Favorecer el trasvase bidireccional de información entre la ciencia biomédica básica y la aplicada. Constituirse como un centro científico de excelencia capaz de competir en igualdad de condiciones con otros centros internacionales. Fomentar las conexiones centro participando en con redes temáticas de investigación oncológica, tanto nacionales como internacionales. La fortaleza de este instituto es su foco temático. Tiene un considerable número de líneas de investigación, coherentes y bien integradas, aunque algunas dan la sensación de ser demasiado pequeñas para ser competitivas, tal y como ha apuntado el panel de evaluación. Estas diferencias se reflejan en una productividad un tanto desigual, con líneas de primera línea a nivel internacional y otras con una productividad insuficiente. Estas últimas líneas deberían ser reorganizadas. La oncofarmacología representa una oportunidad original e interesante para el Instituto que debería recibir particular apoyo. Es también muy importante fomentar las líneas de nueva creación siempre y cuando sean productivas. El IBMCC tiene servicios potentes, utilizados tanto interna como externamente. Esta fortaleza podría ser explotada para establecer plataformas tecnológicas de apoyo a varios centros del CSIC.

IBMCP. El IBMCP fue creado en 1992 por acuerdo entre la Universidad Politécnica de Valencia y el CSIC. Las líneas de investigación desarrolladas en el IBMCP comprenden Biotecnología y Mejora de especies cultivadas; Mecanismos de las respuestas al estrés en plantas, Virología Molecular y Evolutiva en plantas y Desarrollo y Acción Hormonal en plantas. Sus proyectos específicos se centran en el estudio de los mecanismos que gobiernan el desarrollo de los órganos vegetativos y reproductivos de las plantas, y los mecanismos de adaptación y resistencia a las enfermedades y a las agresiones por parte de los factores ambientales adversos. El objetivo final es contribuir a la obtención, mediante ingeniería genética y otras técnicas biotecnológicas, de plantas más resistentes y con mejores características reproductivas. Los grupos que integran el Instituto realizan un trabajo de alta calidad, aunque irregular. El Centro tiene un alto nivel de producción y visibilidad tanto nacional como internacional. No obstante, el número de visitantes extranjeros y de colaboraciones con grupos de fuera del país es bajo y debería incrementarse. Destaca el interés de los investigadores

Análisis Crítico

del Centro en la transferencia de conocimientos al sector privado, a juzgar por el número de patentes y contactos con empresas. Se recomienda consolidar, de forma realista, esta actividad dada la deficiencia Europea en biotecnología vegetal. El Instituto ha dedicado importantes esfuerzos a la implementación de servicios como proteómica, genómica y metabolómica. Se aconseja definir su aplicación de forma más precisa y enfocar sus actividades hacia la resolución de cuestiones biológicas de interés.

IBV. El IBV abrió sus puertas a finales de 1998. Actualmente cuenta con 15 grupos, una Unidad Asociada y es sede institucional del CIBER de Enfermedades Raras. Su actividad científica se desarrolla en los ámbitos de la Biomedicina genética y estructural, de las proteínas y péptidos, y de la señalización celular, todos ellos en su vertiente de interés biomédico. Un interés transversal es el de la investigación en Enfermedades Raras. Planea su crecimiento inmediato en el contexto del Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital La Fe, particularmente en el ámbito genético, incluyendo genotipado masivo, en biología estructural, incorporando microscopía electrónica de macromoléculas, en proteómica biomédica, incorporando un grupo y creando un servicio, y en señalización celular biomédica. La investigación en el IBV es relativamente heterogénea. El instituto debería realizar un esfuerzo para integrar mejor las distintas líneas, en función de sus áreas específicas de investigación, y para definir más claramente los objetivos específicos del centro. Esto debería ser un objetivo alcanzable ya que el centro es muy activo y parece nuclear parte de la investigación en enfermedades raras que se desarrolla dentro del CSIC. La estrategia propuesta de desarrollar una nueva línea de proteómica biomédica, que interactúe con las actuales líneas “bioquímicas” es apropiada para mejorar los esfuerzos conjuntos en esta área. Se recomienda el nombramiento de un Panel Externo de expertos que ayude en el diseño de los futuros planes estratégicos y en la definición y enfoque de los objetivos científicos del centro.

IBVF. El IBVF consta de dos líneas de investigación prominentemente básica: Expresión génica y regulación celular y Biología redox, metabolismo y señalización que tienen como objetivo el estudio de la fototrofia mediante la investigación de la biología de organismos que son sistemas modelo del metabolismo fotoautotrófico: cianobacterias, algas y plantas superiores. El IBVF aspira a mejorar el conocimiento de la evolución de los organismos fototróficos, la cual ha sido clave en la propia evolución de la vida en la Tierra. Los servicios disponibles en el IBVF incluyen Proteómica, Cromatografía, Microscopía y otros más generales, así como instalaciones para el cultivo de bacterias, algas y plantas incluyendo un invernadero. El instituto está bien financiado, y el nivel de producción científica es bueno, aunque irregular. La internacionalización del instituto es baja, con poca presencia de investigadores extranjeros, pocos proyectos internacionales, y pocas publicaciones en colaboración con grupos de otros países. El número de estudiantes dentro del instituto es pequeño y debe incrementarse. Esta consideración es aún más importante teniendo en cuenta que una parte de los grupos del Instituto trabajan e imparten clases en la Universidad.

IC. El IC es uno de los Institutos más antiguos del CSIC ya que tiene su origen en el Laboratorio de Investigaciones Biológicas, fundado en 1900, con motivo de la concesión del Premio Moscú a Santiago Ramón y Cajal. Actualmente es un centro nacional de referencia en investigación en Neurociencias con cuatro líneas de investigación principales. Los objetivos de estas líneas son el estudio de los mecanismos moleculares y celulares que controlan el desarrollo del sistema nervioso, su funcionamiento a nivel celular y fisiológico así como entender las causas de los procesos de degeneración y patológicos del sistema nervioso. Con un incipiente traslado al campus universitario de Alcalá de Henares, en proximidad al Hospital Príncipe de Asturias el IC pretende reforzar su investigación neurobiología traslacional, neuro-computación, y ciencias cognitivas, entre otras. El IC es relativamente grande y en general bien financiado. Aunque algunas líneas del instituto son productivas y conocidas internacionalmente el programa de investigación en su conjunto resulta débil con líneas poco integradas. Este aspecto, así como la aparente falta de planes futuros obligan a una cuidadosa evaluación de los planes de expansión del Instituto. El próximo traslado del Instituto representa una oportunidad única de expansión y organización que debería ser liderada por una dirección fuerte, apoyada en todo momento por la supervisión de un comité científico externo que debería ser nombrado de forma urgente.

IIBB. El IIBB fue creado en 1995 en asociación con Instituto de Investigación Biomédica August Pi i Sunyer” (IDIBAPS) ambos ubicados en el Hospital Clínic de Barcelona. El IIBB realiza investigación biomédica multidisciplinar en Bioquímica, Biología celular y Neurociencias con una componente traslacional. Sus cuatro líneas de investigación incluyen: Isquemia cerebral y neurodegeneración, que investiga mecanismos fisio-patológicos implicados en isquemia cerebral, enfermedades neurodegenerativas y envejecimiento. Muerte y proliferación celular, que investiga dianas moleculares y vías de señalización que regulan la muerte celular y la proliferación celular y su contribución a la patología humana. Neuroquímica y Neurofarmacología cuya finalidad es entender a nivel molecular, celular y funcional, los circuitos cerebrales implicados en la fisiopatología y tratamiento de enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas y en neurotoxicidad. Patología experimental que investiga las bases moleculares y vías de señalización que se asocian al daño y reparación en enfermedades de base isquémica e inflamatoria. El centro tiene un tamaño medio. Sus líneas de investigación tienen dimensiones variables y en algunos casos demasiado heterogéneas para permitir interacciones productivas entre sus miembros. Como recomienda el panel evaluador, el centro debería apostar más claramente por una investigación traslacional favorecida por su entorno y conexión con la investigación Clínica. Para ello es necesario reforzar la figura del Director, seleccionándolo entre candidatos de prestigio científico, y conseguir la integración regulada con el IDIBAPS. El Instituto se encuentra en una óptima integración con el sector bio-sanitario que proporciona un marco único para que el CSIC haga una apuesta decidida hacia la Biomedicina, mejorando significativamente sus instalaciones e infraestructuras, particularmente solventando el problema del animalario del centro. Asimismo es muy importante elaborar un plan de desarrollo y tutela de científicos jóvenes, que sea supervisado por un Comité

Científico Externo.

IIBM. El IIBM es un centro mixto del CSIC y la UAM. El Instituto desarrolla su actividad científica y formativa alrededor de tres líneas con proyección hacia la patología: Fisiopatología Molecular; Estrés y Respuesta Celular; Biología del Cáncer. La línea de Fisiopatología Molecular estudia las bases moleculares de enfermedades humanas enfocadas en los mecanismos patogénicos responsables de la disfunción celular en trastornos endocrinos, metabólicos, nerviosos, y del aparato locomotor, incluyendo el desarrollo de tecnología de imagen molecular (MRI). En la línea de Estrés y Respuesta Celular se investigan los mecanismos implicados en la respuesta celular ante el estrés intra- y extracelular, buscando tanto bio-marcadores de la respuesta como dianas potencialmente útiles en prevención, diagnóstico e intervención terapéutica en la fisiopatología de las enfermedades. La línea de Biología del Cáncer investiga los genes y mecanismos implicados en diferentes aspectos de la iniciación y progresión tumoral y la metástasis, con el fin de mejorar o desarrollar herramientas para el diagnóstico tumoral y promover nuevas terapias para el cáncer. En el anterior Plan Estratégico se recomendaba una reestructuración de este Instituto para mejorar la cohesión y la calidad global de sus investigaciones, e integrarse dentro del entorno biomédico en el que se encuentra. Aunque se han dado algunos pasos hacia adelante, el Instituto todavía necesita hacer unas reformas más profundas, que contrarresten la heterogeneidad y la endogamia de sus líneas, que solo diluyen la excelencia de algunos de sus grupos, tal y como ha significado el panel evaluador. Así, el Instituto necesita un funcionamiento administrativamente mucho más flexible y la implicación de los grupos de excelencia que deben ser los nucleadores de las futuras líneas de investigación y de la recuperación de la calidad y competitividad científica del Instituto. En este sentido el apoyo de un comité científico asesor será de gran ayuda para recomendar la fusión, o en su caso, la desaparición de alguna de las sub-líneas menos productivas, creando un entorno apropiado para una investigación de calidad.

IMB. El IMB es un centro mixto de titularidad compartida entre el CSIC y la Universidad de Salamanca. Su actividad científica está organizada esencialmente en cuatro líneas de investigación. La línea de "Morfogénesis de microorganismos eucariotas" investiga la biogénesis de la pared celular y los mecanismos de control de la polaridad y la citoquinesis, principalmente en las levaduras de gemación y de fisión. La línea de "Dinámica y regulación del genoma" estudia la organización y estructura de los orígenes de replicación del ADN en levaduras y en células animales, la recombinación meiótica, la estabilidad genómica y la biogénesis y regulación del ARN. La línea de "Patogénesis de hongos y levaduras" estudia dos hongos patógenos oportunistas: *Candida albicans* y *Aspergillus fumigatus*. La línea de "Biología molecular y biotecnología de microorganismos" estudia la regulación de la expresión génica en tres modelos microbianos distintos y su posible aplicación a la mejora de cepas de interés biotecnológico. El IMB es uno de los Institutos del CSIC con una temática más definida. Esto representa su punto fuerte pero sus líneas de investigación son desiguales y por lo tanto tendrá que hacer un esfuerzo de reorganización y fusión que evite la atomización evidente del centro. El traslado próximo del Instituto a un nuevo edificio representa

una oportunidad única para conseguir grupos de investigación más sólidos y competitivos. En este sentido la ayuda de un comité evaluador externo será crítica para definir la política de crecimiento.

IPBLN. El IPBLN es un centro del CSIC dedicado a la investigación en Biomedicina y Parasitología. Su actividad científica se centra en el estudio de mecanismos moleculares y celulares de enfermedades humanas, así como la identificación de herramientas moleculares con potencial para el desarrollo de posibles estrategias terapéuticas. El IPBLN tiene especial interés en el conocimiento de las Bases Moleculares de enfermedades infecciosas parasitarias provocadas por protozoos y virus y la Fisiopatología de enfermedades del sistema inmune, o degenerativas. El IPBLN está ubicado en el Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada, un entorno único en el cual participan distintos organismos públicos y entidades privadas con intereses en el sector bio-sanitario y donde el IPBLN aspira a ser referente en investigación biomédica. En los próximos años el Instituto debe hacer un esfuerzo para encontrar su identidad dentro de la biomedicina del CSIC y crear un entorno atractivo para investigadores jóvenes y competitivos. Sin perder de vista otras ramas de la Biomedicina, el instituto debería seguir apostando por la investigación en Parasitología, ya que ésta representa una tradición del centro. La investigación en fisiopatología necesita una reorganización clara que persiga la formación de grupos sólidos y competitivos. También se recomienda que el Instituto canalice sus esfuerzos a la hora de presentar patentes en aquellas que tengan más posibilidades de éxito, ya que el número de patentes presentadas y no licenciadas es desmesurado. El Instituto debe hacer un esfuerzo por mejorar la calidad de sus publicaciones. El Instituto necesita un comité evaluador externo que ayude a definir su política de crecimiento.

IN. El IN es un centro mixto con la Universidad Miguel Hernández monográficamente dedicado al estudio del cerebro, situado en el Campus de Ciencias de la Salud de esta universidad, en San Juan de Alicante. La misión del IN es investigar el desarrollo, estructura y funcionamiento del sistema nervioso en condiciones normales y patológicas. Su objetivo general es generar conocimiento básico sobre la estructura, el desarrollo y la fisiología del sistema nervioso. El IN busca dotar a sus investigadores con un ambiente que permita encontrar respuestas a las preguntas más importantes de la Neurociencia, pues es imperativo continuar el esfuerzo en investigación para comprender cómo funciona el cerebro en su nivel más básico, si queremos descubrir los detalles que permitan corregir las dolencias de este complicado órgano. En pocos años el IN ha sabido imponerse en el panorama internacional de la investigación en neurociencia. Su política de reclutamiento de personal ha sido muy eficaz consiguiendo atraer a investigadores jóvenes muy prometedores así como a grupo de excelencia ya establecidos. Esto ha permitido crear un entorno estimulante y competitivo que sin duda ha dado sus frutos. Parte del éxito es seguramente debido a un liderazgo claro y decidido. El IN por lo tanto destaca como un modelo a seguir entre los Institutos del Área. La mayor parte de sus líneas de investigación son competitivas y bien organizadas aunque el Instituto

deberá dedicar particular atención a algunas líneas más débiles, tal y como ha sugerido el panel de evaluación.

UBF. La UBF es un centro mixto CSIC-Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) que se creó en 1999 a partir del Grupo Biomembranas de la UPV/EHU. El objeto de la UBF es comprender la estructura y funcionamiento de las membranas biológicas estudiando sus componentes lipídicos y proteicos y su asociación con reguladores de la excitabilidad celular; el plegamiento y estabilidad de proteínas de membrana; los mecanismos de fusión de las membranas al igual que la interacción de las membranas celulares eucariotas con agentes infecciosos como virus y bacterias. En comparación con otros Institutos de tamaño y actividad similares, el UBF está muy bien financiado, principalmente por el Gobierno Regional del País Vasco, circunstancia que, no obstante, no se refleja en una mayor productividad científica ni competitividad, tanto a nivel nacional como internacional. El proyecto científico del UBF, aunque poco elaborado, parece bien encaminado. No obstante, los objetivos científicos en el campo de la Biología Estructural parecen demasiado vagos y no suficientemente competitivos, recomendándose su focalización en aquellos aspectos que constituyen la mayor fortaleza de la Unidad: las proteínas de membrana y las interacciones proteína-lípido. Un objetivo principal del UBF es la construcción de un nuevo edificio que representaría un aumento muy importante del espacio disponible, de hasta cuatro veces, y que, aunque constituye una buena oportunidad de expansión, tiene también riesgos importantes. La expansión propuesta debería ejecutarse a lo largo de un período suficientemente largo (10 años) que permita la identificación e incorporación de investigadores en los campos más relevantes y de futuro de la Biofísica, evitando la dispersión temática y el crecimiento excesivamente rápido y endogámico. En este sentido, el Comité Evaluador recomienda fuertemente la creación de un Comité Científico Asesor Externo que asista a la Dirección del UPF durante este proceso.

INTERACCIÓN CON OTRAS ÁREAS

Tradicionalmente, el Área de Biología y Biomedicina ha tenido cierto solapamiento con las Áreas de Recursos Naturales, Ciencias Agrarias o Químicas. Sin embargo, la evolución de la investigación y el desarrollo de nuevas disciplinas y plataformas tecnológicas hacen necesario un mayor acercamiento de todas las áreas. Por ejemplo, la Física, las Matemáticas y las Ciencias de Materiales son cada vez más necesarias para la modelización o el desarrollo de instrumentación necesaria en la investigación en Biología y Biomedicina. Asimismo, temas de interés social como pueden ser el envejecimiento acercan esta Área a las Ciencias y Tecnología de Alimentos y a las Humanidades.

ANÁLISIS DEL PE 2006-2009 DEL ÁREA

Cumplimiento de Objetivos

Cuantitativos. (Productividad por Cumplimiento de Objetivos PCO): La mayor parte de los Institutos del Área han cumplido con los objetivos cuantitativos propuestos en sus respectivos planes estratégicos.

Cualitativos. El objetivo central del plan estratégico 2006-2009 era el “Incremento de la calidad científica y la visibilidad de los Institutos del Área de Biología y Biomedicina a escala internacional. Se planteaba como necesario el incremento de los recursos económicos, una optimización y aumento de la plantilla y una optimización de las instalaciones e infraestructuras, incluyendo la renovación de equipamiento y la construcción de edificios que albergasen nuevos centros.

En el contexto de aumentar las fortalezas del Área el balance es globalmente positivo. Ya que el Área desde su creación viene formando investigadores de calidad y competitivos, se ha dedicado especial atención a aumentar su plantilla. En este sentido, se han mejorado los criterios de reclutamiento de científicos, ya que la distribución de plazas, y el mecanismo de selección de las mismas ha intentado ajustarse a las líneas estratégicas de los institutos y aumentar sensiblemente la competitividad mediante un aumento de la ratio candidato/plaza. Menos satisfactorio ha sido el reclutamiento de personal técnico que sigue siendo particularmente escaso en los Institutos del Área.

En este período se han creado cuatro nuevos institutos de investigación (CABIMER, CIMERA, IBIS e IBBTEC) que contribuyen a ampliar la distribución geográfica del entramado científico del CSIC. Estos Institutos además satisfacen algunas de las deficiencias reconocidas en las líneas prioritarias del Área como la necesidad de establecer una investigación traslacional. La participación de muchos investigadores del CSIC en los Centros de Investigación Biomédicas en Red (CIBER) financiados por el Instituto de Salud Carlos III, también han contribuido a afianzar la presencia del CSIC en el Área de Medicina Molecular.

Se ha intentado mantener e incluso fomentar la multidisciplinariedad para favorecer la interacción entre grupos de distintas disciplinas a la hora de abordar proyectos complejos concretos. Para ello se ha incrementado la capacidad instrumental mediante la dotación de infraestructuras adicionales o más modernas para potenciar servicios existentes y crear algunos nuevos, aunque la dotación en personal de técnico de apoyo, como ya se ha mencionado, no ha podido alcanzar los niveles requeridos para un alto rendimiento de la mayoría de los servicios del Área.

Se ha fomentado la participación del sector privado en la investigación en Biología y Biomedicina, así como se ha apoyado decididamente la creación de “spin-offs”. De hecho diversos investigadores del área han fomentado la creación

Análisis del PE 2006-2007 del Área

de varias “spin off”, de las cuales 27 se han creado durante el periodo 06-09.

Algunas de las debilidades generales del Área han quedado sin una resolución adecuada. La falta de agilidad administrativa y de gestión, puntualizada en el plan estratégico 2006-2009, no ha sido aliviada, y en ocasiones parece agravada, siendo uno de los mayores frenos para llevar a cabo la labor diaria de investigación en cualquiera de los Centros del Área. En resumen, la gestión debería estar al servicio de los objetivos científico-técnicos (no al revés) de modo que permita a los investigadores dedicarse exclusivamente a su actividad y no a tareas administrativas. No se ha reforzado la selección de los estamentos directivos de los Institutos en base a su liderazgo científico, lo que ha dificultado la toma de decisiones científicas que afectan al cumplimiento de sus planes estratégicos, particularmente en lo concerniente a la reorganización del espacio y focalización de objetivos en los diversos Institutos. Este punto concreto representa uno de los aspectos en lo que más insistió el panel evaluador del anterior plan estratégico, y de nuevo ha sido uno de las debilidades más claras identificadas en la evaluación actual. En el plan estratégico 2006-2009 se consideraba imprescindible la existencia de fondos que facilitaran el establecimiento de grupos de investigación de nueva creación. Este objetivo en gran medida no se ha cumplido, ya que las actuales dotaciones representan una ayuda muy limitada y claramente insuficiente. Asimismo, no se han dado las condiciones para impulsar el desarrollo de una investigación competitiva en Biología de Sistemas o Biología Sintética.

Objetivos 2010-2013

Objetivos Generales

El objetivo central de este plan estratégico, así como lo fue en el PE-06-09, es el continuo aumento de la calidad científica y visibilidad de los Institutos del Área de Biología y Biomedicina a escala internacional. Para ello es necesario un apoyo económico sostenido, una optimización de la plantilla y de las instalaciones e infraestructuras, incluyendo la renovación de equipamiento y la eventual construcción de edificios que permitan la creación de nuevos centros o la ampliación de Institutos existentes que no representen meros traslados, sino que constituyan oportunidades para fortalecerlos y reorganizarlos con enfoques más actuales y competitivos. En este sentido, un objetivo clave del Área debe ser la incorporación de nuevos investigadores jóvenes que puedan crear nuevas líneas de investigación y consolidar alguna de las existentes. Este objetivo puede ser fácilmente canalizado a través de los programas de contratación a nivel nacional como los Contratos Ramón y Cajal o bien gracias a programas internos al CSIC como los "JAE Senior". Asimismo se debería de llevar a cabo una política de reclutamiento de grupos ya consolidados y altamente competitivos tanto a nivel nacional como internacional, ofreciendo condiciones de incorporación atractivas.

Globalmente, los objetivos generales del Área están encaminados a aumentar las fortalezas y disminuir las debilidades detectadas por el Comité de Expertos Internacionales con la doble finalidad de:

1. Reforzar y re-focalizar los Institutos de investigación existentes para aumentar su calidad y hacerlos más competitivos internacionalmente, reforzando sus líneas de investigación más competitivas y dotando el área en su conjunto de infraestructura de última generación.
2. Crear nuevos institutos de investigación y ampliar o dividir algunos ya existentes y claramente saturados para satisfacer deficiencias reconocidas en las líneas prioritarias del Área, presentes y futuras y contribuir a implementar un poderoso entramado científico de amplia distribución geográfica en el país.

Objetivos Específicos

Mejorar la calidad de la investigación. Una de las conclusiones del informe elaborado por el Comité de expertos internacionales ha sido que los Institutos del Área de Biología y Biomedicina incluyen numerosos científicos de primera línea, lo cual constituye la mayor fortaleza del Área. No obstante, la calidad de la investigación dentro y entre los institutos es muy desigual. Las grandes desigualdades en la calidad de la investigación, y la excesiva dispersión de objetivos científicos ponen de manifiesto la falta de coherencia científica en una gran parte de los Institutos del Área. De acuerdo con la evaluación realizada, el liderazgo científico de los estamentos directivos es insuficiente en muchos

Objetivos 2010-2013

institutos, reduciendo su capacidad para alcanzar las cotas de excelencia científica deseables y especialmente para abordar la reestructuración recomendada en el análisis de fortalezas/debilidades y oportunidades estratégicas. Es por tanto necesario dotar a los Institutos de los instrumentos necesarios para aumentar la calidad de su investigación. Para ello se debería:

- 1. Reforzar la figura de los directores de institutos** para conseguir esa excelencia científica, y la mejora de la gestión de los recursos científicos de los Institutos. El papel de Director debe ser atractivo para estimular la participación de los mejores científicos, nacionales o internacionales. La figura del director debe ser un referente científico internacional capaz de orientar la actividad científica del instituto, y disponer de los medios necesarios para implementar líneas de investigación propias. Es importante cambiar el sistema de elección del director de los Centros, algo ya contemplado en el plan anterior, y sobre el cual se ha avanzado poco.
- 2. Establecer comités científicos para todos los institutos.** La dirección científica de los institutos debe reforzarse con el establecimiento de comités científicos ad hoc (permanentes) que evalúen periódicamente la consecución de objetivos en las líneas prioritarias definidas por los planes estratégicos de cada instituto y asesoren a los directores sobre la orientación científica de los Institutos. A pesar de ser una prioridad en el Plan anterior, son muy pocos los Centros que disponen en la actualidad de dichos comités y de forma inconexa entre los diferentes institutos que comparten objetivos y líneas comunes.
- 3. Mejorar los criterios de reclutamiento de científicos** para que se ajusten a las líneas estratégicas de los institutos. Sobre este sistema se ha avanzado considerablemente a partir del Plan Estratégico anterior. No obstante, la incertidumbre generada en un buen número de Institutos, generalmente en la periferia geográfica, ante la no incorporación de los científicos seleccionados en los Institutos ofertantes de las plazas, o la permanencia de estos investigadores en el Instituto donde desarrollaba su actividad investigadora anterior, está contribuyendo de forma negativa y perversa a fomentar la endogamia y evitar el necesario aumento de la calidad científica, dimensión y modernización de estos Institutos.
- 4. Apoyar a los investigadores y centros competitivos y productivos y estimular aquellos que tienen menor producción.** Una de las debilidades de muchos institutos es la alta edad media de su personal, algunos en una fase baja de producción. Es necesario buscar una salida digna a estos investigadores, para potenciar e invertir en líneas de investigación más actuales llevadas a cabo por investigadores jóvenes competitivos.
- 5. Mantener y potenciar los fondos propios de la institución para el inicio de grupos de investigación de nueva creación durante los primeros años de desarrollo.** La capacidad de los Institutos para atraer nuevos grupos a cualquier nivel (de nueva creación o ya establecidos) pasa por poder ofrecer condiciones adecuadas y competitivas que permitan la integración y el máximo rendimiento científico en un tiempo breve.
- 6. Dar mayor coherencia interna a los Institutos del Área,** confiriéndoles en la medida de lo posible una cierta especialización. El desarrollo de

instrumentos que faciliten la movilidad de los investigadores en el CSIC es una asignatura pendiente del Organismo. Sin estos instrumentos el Área no podrá establecer una política eficaz de optimización de recursos e infraestructuras.

Favorecer la multidisciplinariedad. La multidisciplinariedad es una fortaleza si no va acompañada de una dispersión exagerada. Se debe mantener, o incluso fomentar, la multidisciplinariedad para favorecer la interacción entre grupos de distintas disciplinas a la hora de abordar proyectos complejos concretos, y siempre que esto no suponga una dispersión o duplicidad de esfuerzos. Ligado a este mismo concepto, el Área dispone de una buena infraestructura que necesita ser optimizada y potenciada para incrementar la capacidad técnico/instrumental de Área. Para ello se debería:

1. **Fortalecer las infraestructuras del Área** favoreciendo el desarrollo de plataformas tecnológicas de uso común para los Institutos y Centros de Biología y Medicina. De esta manera se utilizaría de forma coordinada y eficaz los diferentes recursos y servicios tecnológicos ya disponibles o de nueva creación. Estos podrían ser dotados de una masa suficiente de personal cualificado capaz de generar interacción entre grupos de investigación con actividades afines. Esta opción es más rentable y efectiva que hacer proliferar infraestructuras similares en cada instituto. Por lo tanto se deberá poner particular esfuerzo en la organización de estas plataformas que podrán tener carácter nacional o más local dependiendo de las características de las mismas.
2. **Potenciar que los grupos con intereses comunes en diferentes institutos interaccionen de modo más efectivo.** Organizar y estructurar la investigación de grupos afines mediante su integración en estructuras en red, dotadas de liderazgo y recursos que las hagan eficaces y operativas.
3. **Establecer acuerdos de colaboración e intercambio de servicios** con otras instituciones, nacionales e internacionales, particularmente con aquellas que tienen como objetivo la creación de plataformas tecnológicas en esta Área.
4. **Favorecer la organización de proyectos de gran envergadura** o mediante el fomento de la participación del sector privado en la investigación en Biología y Biomedicina.
5. **Dotar de personal técnico especializado** a las infraestructuras y servicios existentes. Mejorar la dotación de equipamientos de los servicios existentes, los sistemas de acceso y el protocolo para la creación de nuevos servicios.

Mejorar la agilidad administrativa y de gestión. La falta de agilidad administrativa y de gestión son debilidades comunes a todos los institutos del Área. Desde el Plan estratégico anterior se ha iniciado un proceso para corregir estas debilidades, pero se necesita una mayor eficacia para hacer frente a los retos a los que nos enfrentamos. La reciente creación de institutos, en nuestra área,

Objetivos 2010-2013

pero fuera del CSIC –algunos a iniciativa de las administraciones autonómicas-, con una forma de funcionamiento mucho más ágil y moderna no basada en un sistema funcionarial, y con una financiación muy superior a la de los Institutos del CSIC supone un reto competitivo considerable. Por una parte, representa una amenaza seria para el Área en cuanto que están atrayendo a grupos de excelencia del CSIC. Por otra, debería ser un revulsivo para la transformación urgente y necesaria de nuestras estructuras así como para la consecución de una financiación adecuada para competir en pie de igualdad. La rígida y anacrónica centralización administrativa del CSIC constituye una seria traba para el desarrollo del trabajo en los Institutos del Área. En este sentido, el sistema de acceso a plazas de funcionarios está posibilitando que el personal científico de otras instituciones esté compitiendo con éxito por plazas que después no ocupan, trayendo consigo un debilitamiento de los Centros del Área.

Es importante mejorar la gestión poniéndola al servicio de los objetivos científico-técnicos de modo que permita a los investigadores dedicarse exclusivamente a su actividad y no a tareas administrativas. Para ello se debería:

- 1. Potenciar la vía de contratación frente a la funcionarial (científicos, técnicos, administrativos)**
- 2. Agilizar el proceso de contratación de personal. Descentralizarlo a los Institutos**
- 3. Potenciar la figura del Gerente**

Mejorar la generación y captación de recursos. La escasez de recursos económicos es otra de las debilidades comunes a todos los institutos del Área. La mayor parte de las amenazas que tiene el Área de Biología y Biomedicina provienen de actuaciones públicas difíciles de evitar y anticipar y que exponen a los institutos y grupos de investigación del Área a situaciones poco competitivas a nivel nacional e internacional. Entre éstas está la escasa financiación en los programas nacionales o en los planes regionales que llevan a la atomización de los grupos y a planteamientos científicos poco ambiciosos. Es prioritario satisfacer este aspecto, pues difícilmente el Área y sus institutos cumplirán con su misión si no disponen de presupuestos adecuados que hagan sus decisiones científicas independientes. Para ello se debería:

- 1. Fomentar la participación en proyectos de mayor entidad**, haciendo atractiva la integración de los investigadores en grupos más numerosos y dotarles con suficiente apoyo administrativo para que puedan dedicarse fundamentalmente a actividades científicas. El Área pierde constantemente personal altamente cualificado por la dificultad de incorporar de forma estable el personal contratado tanto científico como de apoyo técnico. El CSIC debe implementar una política clara de apoyo a la consolidación de investigadores de alto nivel y tecnólogos para evitar la amenaza de su posible pérdida.
- 2. Evitar que se pierdan oportunidades en la adquisición de infraestructuras, en el desarrollo de plataformas tecnológicas o en la gestión de grandes instalaciones.** Los institutos del Área deberán,

además de consolidar su integración en los entornos de ciencia y tecnología nacionales e internacionales, ser más activos en actividades de investigación traslacional, estableciendo colaboraciones con institutos de investigación, hospitales, universidades y empresas de los sectores afines, aspectos en los que se ha avanzado algo con la creación de nuevos centros, pero que corren el peligro de quedarse a medio camino de los objetivos propuestos y en los que el papel del CSIC puede quedar diluido, si no se apuesta por una mayor presencia científica en los mismos.

- 3. Potenciar la transferencia tecnológica.** Dentro de este apartado, en el contexto de la investigación biomédica, la información genómica y proteómica, el desarrollo de la genómica funcional y estructural y el conocimiento de las asociaciones entre genes y enfermedades aportan el contexto y la oportunidad de contribuir al conocimiento de las bases moleculares de las patologías. Este conocimiento y la generación de modelos celulares y animales de los procesos patológicos deberían traducirse en resultados cuya explotación en los entornos de la biomedicina y biotecnología no deberían desatender los institutos del Área. El impulso que representa la decisión de la Comisión Europea de basar la competitividad en el conocimiento puede generar nuevas facilidades para el desarrollo de empresas de base tecnológica y, por tanto, una mayor inversión en I+D de las empresas españolas y europeas, lo que supone una oportunidad para la que hay que estar preparados y aprovechar para el establecimiento de contratos y convenios de investigación.

Establecer una política territorial coherente. En los últimos años se ha intentado corregir la distribución geográfica de los Institutos particularmente centradas en algunas Comunidades Autónomas. A esta voluntad de fomentar un desarrollo armónico en el conjunto del país y un aprovechamiento adecuado de las capacidades humanas y recursos, responden la creación de Institutos como el CIMERA, el IBBTEC o el IBIS. Estas iniciativas se deberían seguir impulsando con la creación de Centros nuevos en Comunidades Autónomas donde no existan Centros del Área, aunque cualquier iniciativa debe ser respaldada en primer lugar por un proyecto científico sólido y coherente. Por lo tanto se debería:

- 1. Potenciar la colaboración con los Gobiernos Autónomos.** Potenciar la participación en iniciativas lideradas por las administraciones autonómicas y locales. Flexibilizar los mecanismos de colaboración.
- 2. Evitar que la construcción de nuevos edificios sirva para llevar a cabo meros traslados de grupos de investigación** o la recolocación de grupos ya existentes en otras Instituciones de la Comunidad Autónoma donde se erigen sin un plan en el que el rigor científico esté claramente por delante de otro tipo de intereses. Se debe fomentar la reestructuración, redimensionado de grupos y la creación de nuevos centros en áreas técnicas novedosas.

Objetivos 2010-2013

Potenciar líneas de investigación novedosas sin presencia o infra-representadas. De acuerdo con su misión, el Área de Biología y Biomedicina debería considerar como objetivo hacer de sus institutos, centros de referencia nacional e internacional, potenciando o incluyendo líneas de investigación inexistentes o infra-representadas actualmente en sus Institutos como, por ejemplo la Biología Sintética, de Sistemas, la Biología Computacional y Bioinformática, la Genómica Comparativa y Poblacional, la Medicina Molecular y Traslacional y Regenerativa. También es necesario fomentar el desarrollo y uso de tecnologías competitivas y punteras en Análisis de Imagen, Genómica/Proteómica Estructural, Genómica Funcional, Nanotecnología en Biología, Manipulación de Embriones y Desarrollo de Modelos Animales, Nuevas Técnicas Estructurales, Metabolómica y Proteómica.

Fomentar la internacionalización del Área. La internacionalización dentro del Área es fundamental para que su investigación ocupe un puesto destacado en la Biología y Biomedicina internacional. Para ello se debe apoyar institucionalmente la colaboración y establecimiento de proyectos conjuntos con Institutos de Europa, EEUU y Japón que aumenten y desarrollen de forma competitiva nuestras líneas de investigación. La mayoría de los programas internacionales del CSIC están dirigidos a países que por lo general tienen poco impacto en investigación de Biología y Biomedicina. Es bueno mantener estos programas, pero deben equilibrarse con programas dirigidos a colaboraciones con Centros del primer mundo científico.

Es muy importante atraer doctorandos y postdoctorales extranjeros que enriquezcan nuestro actual sistema de ciencia en el CSIC. Para ello, es necesario publicitar adecuadamente y de forma conjunta la oferta científica del CSIC en el extranjero, tanto en países científicamente avanzados como emergentes. Esto sería mucho más efectivo si se acompaña de un programa de contratación específico y un apoyo administrativo que facilite su incorporación y que evite las numerosas trabas administrativas con las que hay que enfrentarse para la contratación de personal extranjero. En este sentido es necesario flexibilizar la contratación de personal dentro del CSIC en todos los niveles, desde el apoyo técnico al del científico postdoctoral.

Integración con los ejes estratégicos definidos para 2010-2013

Los Institutos del Área y sus líneas de investigación deben integrarse plenamente en el Eje estratégico de Envejecimiento, en el que el Área de Biología y Biomedicina debe desempeñar un papel crucial y de liderazgo. El incremento de enfermedades neurodegenerativas y cáncer asociado al envejecimiento de la población, hace que tenga una relevancia especial dentro de estos ejes aquellos trabajos de investigación dedicados a entender y buscar tratamientos para el cáncer o las enfermedades neurodegenerativas. Estudios sobre el impacto que el envejecimiento tiene sobre la actividad metabólica celular, la oxidación del material genético, la muerte celular, los mecanismos del envejecimiento celular y de órganos y tejidos, etc. deben tener prioridad dentro del Eje. La colaboración y establecimiento de redes con grupos de otras Áreas debe contribuir a aumentar la interdisciplinariedad y a propiciar nuevos enfoques de investigación y nuevas herramientas con las que combatir enfermedades asociadas al envejecimiento.

Asimismo el área debe participar en los ejes de “energía”, “cambio global” y “recursos hídricos”, ya que puede contribuir en aspectos concretos muy importantes como el desarrollo de fuentes de energía renovables (bioenergía), o en el desarrollo de sumideros biológicos o sistemas de depuración por tecnologías biológicas de aguas residuales.

Estrategia para conseguir los objetivos

Estrategia para conseguir los objetivos propuestos

5.1. Aumentar Fortalezas

5.1.1. Optimizar y reforzar las líneas y sub-líneas de investigación. La mayor fortaleza del Área es la gran capacidad investigadora de la mayoría de sus miembros. Optimizar y reforzar las líneas y sub-líneas de investigación más competitivas dentro de cada Instituto, proveyéndolas de espacio adecuado para desarrollar su trabajo, dotándolas de personal científico y técnico cualificado, así como de instalaciones y equipos que favorezcan el desarrollo de investigación de calidad, constituye la principal estrategia para potenciar estas capacidades. Estas acciones revertirán en un aumento de la calidad global de los Institutos, lo que a su vez redundará en la incorporación de científicos brillantes, tanto nacionales como internacionales.

5.1.2. Favorecer la cohesión científica y colaboración de las diferentes líneas dentro de cada Instituto para un mejor aprovechamiento de los recursos actuales y futuros. Reducir la excesiva multidisciplinariedad de algunos Institutos aumentando su cohesión temática favoreciendo el traslado de investigadores con afinidades temáticas.

5.1.3. Favorecer la creación de plataformas tecnológicas de uso común entre Institutos del Área que permitan optimizar el uso del equipamiento y dotarlas de personal cualificado.

5.1.4. Fomentar el papel del CCA en la elección de Directores para garantizar su condición de investigadores de prestigio y su adecuación a los planes estratégicos de los institutos, así como el seguimiento periódico de las líneas de investigación, la distribución racional del espacio y personal adscrito a cada línea y el posible desarrollo de nuevas líneas de investigación que fomenten un aumento en la calidad de los Institutos.

5.1.5. Apoyar y reforzar las iniciativas dirigidas a mejorar el establecimiento de **grupos emergentes** de calidad en cada Instituto, tanto a nivel económico, como de espacio y personal.

5.1.6. Reforzar los Servicios Generales de los Institutos que funcionan eficientemente y que proporcionan un apoyo clave para el desarrollo de investigación de calidad. Favorecer asimismo la creación de nuevos servicios que proporcionen tecnología “state-of-the-art”, y dotarlos de personal cualificado con garantías de un funcionamiento óptimo mediante formación previa.

5.1.7. Aumentar la calidad de la formación de investigadores jóvenes en su etapa de Doctorado, apoyando el desarrollo de Tesis en laboratorios productivos que proporcionen una alta probabilidad de publicación de sus investigaciones, y fomentar la internacionalización de los Programas de Doctorado. Llevar a cabo

un cuidadoso seguimiento de la carrera profesional de los doctorandos tras abandonar el instituto para evaluar su incorporación al sistema de I+D.

5.1.8. Reforzar los Servicios Generales de los Institutos así como favorecer la incorporación de gestores de proyectos que se encarguen del desarrollo y mantenimiento de Proyectos Europeos y Redes de Investigación. Es imprescindible la incorporación de personal cualificado y con un nivel alto de inglés que permita aliviar la excesiva carga administrativa y burocrática del personal científico.

5.1.9. Favorecer la transferencia de tecnología mediante la incorporación a los Institutos de personal cualificado que trabaje de forma coordinada con la OTRI del CSIC

5.1.10. Fomentar la creación de spin-offs en los Institutos, siempre que su investigación y servicios estén cohesionados con el objetivo científico de cada Instituto.

5.2. Aprovechar oportunidades

5.2.1. El CSIC tiene personal científico de alto nivel en la mayoría de áreas en Biomedicina y Biología, el cual genera investigación de calidad. Dicha calidad debe reflejarse en una mejora de la financiación tanto pública como privada para los grupos de investigación del CSIC, mediante la obtención de un número mayor de proyectos nacionales e internacionales, contratos con Fundaciones y empresas, y creación de spin-offs.

5.2.2. Existe una masa crítica de investigadores de calidad con temáticas comunes lo que debería reflejarse en la creación y/o reorientación de Institutos más focalizados. Centros focalizados en áreas concretas como Microbiología, Inmunología, Biología de Plantas, Biología Estructural, Bioinformática y Biología Computacional, y/o Genómica, permitiría aglutinar a un elevado número de investigadores consolidados y emergentes, lo cual a su vez repercutiría en una disminución de la exagerada multidisciplinariedad de algunos Institutos.

5.2.3. Asimismo, es necesario proveer a los distintos Institutos de Área de plataformas tecnológicas para la Manipulación de Embriones y Desarrollo de Modelos Animales, para liberar de trabajo a los Animalarios ya existentes o suplir a las carencias de otros, y contribuir además a una utilización más racional de los presupuestos. Con el mismo espíritu es prioritaria la organización de plataformas competitivas en genómica, proteómica, metabolómica etc., dotadas de personal científico y técnico competente que den servicios a todos los institutos del Área.

5.2.4. La elevada relación del CSIC con diferentes Universidades debería de aprovecharse de más forma beneficiosa reforzando o estableciendo nuevas colaboraciones productivas, y favorecer la consecución de estudiantes de Doctorado para desarrollar sus Tesis en nuestros Institutos.

Estrategia para conseguir los objetivos

5.3. Disminuir Amenazas y Debilidades

5.3.1. Una de las principales debilidades del CSIC, que repercute seriamente en la competitividad y visibilidad internacional de sus investigadores, consiste en su deficiente, rígida y obsoleta estructura administrativa que repercute considerablemente en la eficiencia del desarrollo de los Proyectos de Investigación. Una mayor rapidez en la contratación de personal así como en la puesta en marcha de proyectos representan dos aspectos críticos para aumentar la competitividad de los diferentes grupos de investigación. La flexibilidad administrativa no es imposible en la Ciencia española, ya que existen diferentes Institutos de investigación, fuera del ámbito del CSIC, que han conseguido suavizar enormemente la rigidez burocrática, creando Centros de gran calidad y proyección internacional. Asimismo, los científicos han de ocupar la mayor parte de su tiempo en cuestiones científicas, y no en asuntos administrativos, los cuales han de ser llevados a cabo por personal suficiente y cualificado.

5.3.2. Los Planes Estratégicos de cada Instituto deberían estar basado en un Plan Estratégico General del CSIC para el Área de Biología y Biomedicina, ser aprobados por Comités Evaluadores, y servir de guías para la evaluación y seguimiento de los diferentes Institutos. Es evidente que las recomendaciones de recientes evaluaciones distan mucho de haber sido cumplidas. Por ejemplo, la disminución de la citada rigidez administrativa, la elección de los Directores de Instituto siguiendo pautas de excelencia científica, el aumento de cohesión de líneas científicas en los Institutos, la reorganización más racional de los espacios de investigación para favorecer a los grupos más productivos, y el apoyo a grupos emergentes de calidad ya figuraban en planes previos y no se han cumplido. Las recomendaciones de los paneles de evaluadores han de servir para implementar acciones que aumenten la competitividad de los Institutos.

5.3.3. Implementar la calidad global de los Institutos y generar una administración más flexible y eficiente no son objetivos fáciles y requieren de una inversión económica, pero es evidente que la estructura actual de funcionamiento de los Institutos no permite un empleo racional de los recursos. Por poner algunos ejemplos, es inaceptable que grupos con continuada baja producción científica ocupen espacios de investigación de tamaño similar a grupos productivos, que equipamientos que podrían ser utilizados por diferentes grupos afines proliferen y ocupen demasiado espacio en los Institutos, que diferentes plataformas tecnológicas de apoyo se repitan en Institutos cercanos o que se pierda personal científico cualificado y formado en nuestros Institutos hacia otras Instituciones, por falta de atractivo económico y de apoyo por parte del CSIC. Todos estos hechos constituyen debilidades demasiado comunes que es necesario corregir.

5.3.4. Una situación que requiere una revisión urgente es la de los científicos emergentes que carecen a menudo de espacio y facilidades para desarrollar su investigación. Ellos representan la base de continuidad de la investigación de calidad en el CSIC por lo que es imprescindible que cuenten con el apoyo necesario para desarrollar Proyectos competitivos, bien de forma independiente

contribuyendo al establecimiento de nuevas líneas de investigación o bien como parte de equipos más amplios para cooperar en el establecimiento de grandes proyectos.

5.3.5. Otra clara debilidad que presentan nuestros Institutos es la falta de personal técnico cualificado para tecnologías punteras. Las nuevas tecnologías son fundamentales para mejorar la calidad de investigación e incrementar la visibilidad internacional de las publicaciones de los grupos de investigación. Se debe invertir en formar primero este personal antes de consolidar estas tecnologías, que deberían ser utilizadas por varios Institutos en lugar de proliferar en muchos de ellos. Asimismo, una debilidad adicional que sufren nuestros Institutos es la falta de personal administrativo de apoyo a los investigadores que faciliten las solicitudes y gestión de proyectos Europeos o de otro tipo.

5.3.6. Mejorar donde necesario la formación de los estudiantes, encontrando formulas que garanticen el desarrollo de proyectos de Tesis atractivos y que generen publicaciones de calidad. Los científicos formados en el CSIC deben demostrar que proceden de una Institución excelente, que han sido bien dirigidos y preparados para afrontar las siguientes etapas de su formación científica. Esta es uno de los mejores escaparates que el CSIC puede tener a nivel internacional.

Desarrollo de la estrategia (acciones previstas)

Es prioritario la optimización de los recursos humanos y materiales del Área en aras de una ciencia de calidad para lo que se contempla la creación de redes o nuevos Institutos y/o líneas de investigación por un lado así como la supresión/fusión de aquellas líneas de investigación poco productivas y/o con objetivos poco relevantes. Estas decisiones siempre se tomarán de acuerdo con las sugerencias del panel evaluador de los planes estratégicos y del CCA de cada Centro. Asimismo se contempla favorecer la movilidad de investigadores para fomentar la cohesión científica y disminuir la excesiva multidisciplinariedad de algunos centros así como la creación de grandes plataformas tecnológicas que optimicen los recursos humanos y de equipamiento. Además de las acciones destinadas a mejorar la calidad de la investigación, estas medidas no serán de utilidad sin una administración del CSIC que tenga un funcionamiento ágil y adaptado a los retos de la Biología y Biomedicina de hoy en día y del futuro. El Área de Biología y Biomedicina es y será altamente competitiva y se encuentra en evolución rápida y constante. La organización actual, fuertemente centralizada, burocratizada y lenta, no es apropiada y debe ser substituida urgentemente.

6.1. Optimización de la actividad de los Institutos existentes

6.1.1. Gestión administrativa: Los Institutos deben tener plena autonomía administrativa y financiera. Deben ser dotados de presupuesto propio y personal adecuado para ello. La contratación de personal científico, técnico y administrativo debe ser facultad de cada Instituto. Ello no significa que deba ser arbitrario: deben establecerse unas normas claras, con publicidad obligatoria de todas las ofertas, evaluación de candidatos, etc. El sistema actual centralizado, cada vez más rígido y lesivo para los grupos y la investigación, debe ser remplazado con urgencia. La administración debe incluir oficinas de gestión de proyectos, eficaces y bien dotados de personal. En particular, debe establecerse en cada instituto una oficina de gestión de proyectos europeos. Dada la complejidad de la gestión de los mismos, el CSIC no está actualmente preparado para una gestión adecuada, especialmente si la coordinación de proyectos integrados debe recaer en investigadores del CSIC. Ello hace que perdamos oportunidades de liderar este tipo de proyectos por las reticencias de nuestros investigadores a asumir tareas de gestión incompatibles con la actividad científica.

6.1.2. Dirección científica: Los Institutos deben tener una Dirección fuerte, responsable del cumplimiento de objetivos científicos y escogida según criterios de valor científico. Los Directores y otras posiciones de gestión científica (ver más abajo) deben ser científicos de prestigio con iniciativa. Ello implica que:

- El director debería ser propuesto por la presidencia del CSIC con el asesoramiento del CCA del Instituto.
- El director debe ser dotado de los recursos necesarios para poder compatibilizar sus labores de dirección con su actividad científica. En este sentido, la dirección debe tener pleno soporte administrativo que le permita una dedicación plena a la dirección y organización de la ciencia.

- Los puestos de dirección (Director, Subdirectores y Jefes de Programa), deben ser posiciones remuneradas adecuadamente, de forma que sean atractivas y la dedicación a estas tareas se vea personalmente recompensada.

Deberían arbitrarse normativas de máxima flexibilidad e imaginación para el establecimiento de iniciativas conjuntas con otras organizaciones presentes en el área. Esto incluye, de nuevo, a las Comunidades Autónomas pero también a Universidades, Hospitales y otros Centros de Investigación no dependientes del CSIC. No puede ignorarse que algunas iniciativas deseables para el futuro del área (investigación traslacional, sincrotrón,..) son difícilmente planteables sin la participación conjunta de otras entidades.

6.2. Desarrollo de plataformas tecnológicas

6.2.1. Plataformas para el desarrollo de tecnológicas “ómicas” (genómica, proteómica, metabolómica etc). El disponer de plataformas tecnológicas propia del CSIC es esencial para el desarrollo de una biología moderna y competitiva. A nivel del estado se han organizado plataformas de genómica funcional (DNA arrays), genética de poblaciones (secuenciación de SNPs), y proteómica. Estas plataformas financiadas por la fundación Genoma España tienen un objetivo exclusivamente de servicios. Grupos del CSIC participan en al estas plataformas pero no hay una implicación institucional que contribuya a darles impulso científico, ni que permita un beneficio propio para la institución. Iniciativas de otras instituciones se han centrado en la organización de centros de secuenciación genómica, proteómica, o estudios poblacionales. Un esfuerzo similar, atendiendo no solo a los servicios, pero también a los aspectos científicos, debería desarrollarse en el CSIC. Estas plataformas deben de ser centralizadas para optimizar esfuerzos y preferentemente con sede propia. Deberían de tener suficiente envergadura para dar servicios a todos los institutos del Área que lo necesiten. Para un correcto desarrollo deberían tener una dirección científica, una dotación económica, técnica y de personal independiente. Esto permitiría además el desarrollo de proyectos institucionales en los que las “ómicas” fueran parte intrínseca y potenciara la participación del CSIC en grandes proyectos internacionales en estas áreas. Esta participación actuaría como elemento dinamizador de la institución, fomentaría el liderazgo científico interno, permitiría la organización de recursos técnicos haciendo el CSIC atractivo para posibles socios industriales, y contribuiría a dar al CSIC el papel de protagonismo científico que debería tener a nivel internacional.

6.2.2. Plataformas para el desarrollo de Modelos Animales y Manipulación de Embriones. La manipulación de embriones y el desarrollo de modelos experimentales son actividades fundamentales en la experimentación actual en biología y biomedicina. Varios grupos en centros del CSIC, algunos muy competitivos a nivel internacional, se beneficiarían enormemente de unas instalaciones centralizadas que reunieran amplias infraestructuras de animalario, laboratorios para la manipulación de embriones y que estuvieran asistidas por personal técnico cualificado para la generación de estos modelos y sobretodo de

Desarrollo de la Estrategia

especialistas que facilitaran su estudio anatómico-patológico o su fenotipación. La experiencia y desarrollos tecnológicos que han conseguido ya algunos grupos en el CSIC y en otros organismos, deberían servir como embrión para desarrollar esta plataforma en el que se centralizaran recursos y personal cualificado. Esta plataforma podría centralizarse o tener distintas sede para dar mayor cobertura a los distintos Institutos en la geografía nacional. Esta plataforma no debería realizar solo tareas de servicio y apoyo a los grupos de investigación sino que debería verse reforzado con la incorporación de grupos de investigación propios que desarrollen proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos específicos de esta área de investigación.

6.2.3. Análisis de imagen. Muchas de las líneas de investigación del Área utilizan técnicas de Análisis de imagen. La mayoría de los Institutos disponen del equipamiento necesario para trabajo rutinario. Sin embargo, los avances tecnológicos constantes en este campo dificultan la necesaria actualización del equipamiento de todos los Institutos. Como en el caso de las plataformas “ómicas”, el Área debería de disponer de plataformas de análisis de imagen equipadas con infraestructura de envergadura (NMR, EM, Microscopía de dos fotones, TIRF, disección láser, nanocirugía etc.) de última generación normalmente fuera del alcance de cada uno de los Institutos. Asimismo debería de ofrecer soporte en técnicas de imagen avanzadas para facilitar el trabajo de los distintos grupos. Estas plataformas podrían distribuirse en distintas zonas de la geografía. Además podrían dar y recibir apoyo de otras Áreas del CSIC que también requieran de tecnologías similares. Estas plataformas deberían estar dotadas de personal altamente calificado y tener una dirección científica propia.

6.3. Creación de redes

6.3.1. Biología de Sistemas y Biología Sintética. Las grandes oportunidades científicas en los próximos años y sus proyecciones tecnológicas van a estar en los sitios de encuentro entre el mundo biológico y la Física, la Físico-Química, la Ingeniería (industrial, electrónica) y la Teoría de la Información. Así, dos grandes novedades conceptuales en el ámbito de la investigación Biológica son la así llamada Biología de Sistemas y la Biología Sintética. En un caso, se pretende abordar la complejidad de los problemas biológicos como tal, sin dividirlos en partes más pequeñas, mientras que en el otro se intenta de-construir y re-construir sistemas biológicos en base a primeros principios de ingeniería. Las posibilidades científicas y tecnológicas de estas dos BSs son muy amplias y el CSIC debería liderar una iniciativa en este campo ya bastante desarrollado en otros países. Para ello, no es preciso esperar a que aumente espontáneamente la masa crítica en estos campos: se puede crear ya una estructura especializada en este enfoque de la Biología, agrupando investigadores y grupos ya existentes en el CSIC que tengan interés en trabajar en esta dirección y otros grupos de nueva creación, formando una estructura virtual, sin barreras, con laboratorios adscritos a distintos centros. Para el desarrollo de esta red se debería también fomentar la formación de personal, establecer acuerdos institucionales con Centros internacionales pioneros, facilitar la creación de cursos de Master especializado y dotar las redes de personal científico y infraestructura específica.

En todo caso, estas redes deberían de ser lugar de encuentro de biólogos e investigadores provenientes de otras Áreas cómo la física y las matemáticas.

6.3.2. Bioinformática y Biología Computacional. Unos pocos grupos competitivos a nivel internacional trabajan en centros del CSIC, aunque estos grupos están disminuyendo atraídos por Instituciones que ofrecen condiciones más competitivas que el CSIC. Los grupos actualmente presente en los Institutos del Área son claramente insuficientes para cubrir las necesidades actuales de los distintos centros. Para romper con esta situación y crear una actividad en biología computacional adecuada al desarrollo de la biología del siglo XXI, el CSIC debería facilitar la creación de una red de soporte institucional en los centros del CSIC en biología computacional que contara con suficientes recursos computacionales y personales para sostener la investigación en esta área y fomentar la competitividad de los grupos de nueva creación. Esta red debería basarse en la contratación de nuevos grupos en los distintos institutos cubriendo las muchas áreas en las que el CSIC no tiene actividad suficiente (Genómica comparativa, genómica funcional, bioinformática en proteómica, biología de sistemas, algoritmos – métodos en biología computacional, entre otros). Entre los objetivos de esta red debería estar el organizar las actividades de soporte a la investigación en genómica, proteómica y biología molecular, incluyendo la organización de recursos computacionales, informáticos, bases de datos, software y coordinar a los expertos locales.

6.4. Posible creación de nuevos Institutos

Instituto de Biología Estructural: La construcción del sincrotrón español ALBA, en la comarca del Vallés (Barcelona) abre unas posibilidades extraordinarias para la Biología Molecular en nuestro país. Se trata de una máquina de 3 GeV, de tercera generación, que posibilitará la mayoría de aplicaciones conocidas dentro de las Ciencias de la Vida, cómo son la difracción de rayos X de cristales de macromoléculas, la difracción de bajo ángulo, la microscopía de rayos X y diversas técnicas espectroscópicas. Las primeras 7 líneas de luz, ya decididas, incluyen aplicaciones en todos estos campos. El CSIC lidera actualmente la Biología Molecular Estructural en España, con grupos internacionalmente reconocidos en difracción de rayos X y microscopía electrónica que han coordinado las propuestas de líneas de luz de difracción de macromoléculas y de microscopía de rayos X en ALBA. Por tanto, parece natural que deba también liderar la iniciativa de crear un nuevo Instituto dedicado a la Biología Estructural que permita un aprovechamiento óptimo de la que será la mayor instalación científica española. Lo ocurrido en otros sincrotrones europeos es un buen ejemplo en los que debemos inspirarnos. El Instituto de Biología Estructural debería incluir grupos de investigación básica que empleen la radiación de sincrotrón, así cómo grupos de investigación tecnológica que estudien y diseñen nuevos instrumentos. En este sentido el CSIC debería seriamente plantearse en el futuro la construcción de líneas de luz propias, diseñadas por los grupos de instrumentación. Otras técnicas estructurales (NMR, microscopía electrónica, espectrometría de masas) deberían también incorporarse complementariamente a las propias de la radiación sincrotrónica. Por otra parte, el nuevo Instituto también deberá

Desarrollo de la Estrategia

tener las instalaciones y laboratorios de acogida para los usuarios de otros institutos de todo el país que, acudiendo al sincrotrón, necesiten instalaciones complementarias –laboratorios de biología, por ejemplo- para preparar sus experimentos antes de la toma de datos o para el procesamiento de los mismos posteriormente. Este Instituto debería también participar activamente en el desarrollo de proyectos de Genómica Estructural lo que implica la implementación de técnicas de alto rendimiento para la producción masiva de proteínas y su cristalización. Sería conveniente que el nuevo Instituto de Biología Estructural fuera una iniciativa coordinada con la administración autonómica (que ya participa en un 50% en el sincrotrón) y las universidades del entorno.

CSIC