

Plan de Actuación

Área de Biología
y Biomedicina

1

4

1

7



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



Anexo II Plan de Actuación del Área de Biología y Biomedicina

RESUMEN EJECUTIVO

El Área de Biología y Biomedicina aborda el estudio de las propiedades moleculares, celulares y fisiológicas de los organismos vivos teniendo como objetivo el entendimiento de las bases moleculares de la vida y el desarrollo de nuevos procesos y estrategias terapéuticas de valor biotecnológico y médico. Las líneas de investigación son inmunología, señalización celular, estructura y dinámica de genomas, desarrollo y morfogénesis, microbiología, parasitología y virología, neurociencias, cáncer, biología sintética y de sistemas, medicina molecular, biología medioambiental, biología estructural, biofísica y bioquímica.

Está constituida en la actualidad por 19 centros donde desarrollan su actividad más de 530 investigadoras e investigadores de plantilla. Del total de institutos, doce son mixtos lo que implica una elevada interacción con Universidades y Comunidades Autónomas. En los centros del Área trabajan unas 2670 personas en todas las categorías, de las que 1623 son personal de apoyo y técnico, 867 personal científico y 180 de gestión y administración.

Los valores a destacar son su contribución singular a la investigación básica con resultados que han supuesto hitos en el campo, al desarrollo de nuevos procesos de interés biotecnológico y farmacéutico demostrando una capacidad destacada para la innovación, el elevado número de grupos (más de 500) y la masa crítica, posicionándose como un referente en temáticas como la biología estructural, las neurociencias o las enfermedades infecciosas.

Sus integrantes trabajan en cuestiones de impacto médico, social y económico, colaborando en labores de formación y de asesoramiento, gestión y evaluación de la investigación. Mientras que la actividad se caracteriza por su calidad y proyección, el Área debe evolucionar para mantener su posición en la investigación en Biología y Biomedicina, reforzando su capacidad científica y tecnológica y orientando las prioridades hacia los grandes retos de la biología actual. Como objetivos científicos cabe destacar la integración y explotación de la información genética y genómica, la comprensión del funcionamiento del cerebro y las patologías del sistema nervioso, el control y tratamiento de las enfermedades infecciosas, el estudio del envejecimiento, el desarrollo y las enfermedades crónicas, el establecimiento de las bases genéticas de la enfermedad, el desarrollo de tecnología innovadora para el análisis de los sistemas vivos, la investigación traslacional dirigida a incorporar los resultados en la clínica y el desarrollo de procesos de interés para el sector industrial.

Los retos para los próximos años son: 1) implementar estructuras de coordinación de los servicios y plataformas, unidades de experimentación animal y otros servicios de apoyo a la investigación; 2) potenciar e incorporar de manera generalizada capacidades de bioinformática y biología de sistemas; 3) promover líneas de investigación estratégicas multidisciplinares y de vanguardia 4) explotar el elevado potencial en temas concretos; 4) disponer de apoyo en tareas de transferencia e internacionalización y una gestión eficaz de recursos; 5) incrementar el personal técnico especializado; 6) favorecer el relevo generacional y la incorporación de personal científico joven.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA

1.1. MISIÓN Y VISIÓN DEL ÁREA

Misión

La actividad del Área de Biología y Biomedicina se centra en el estudio de las propiedades moleculares, celulares y fisiológicas de los organismos vivos. Tiene como objetivo el entendimiento de las bases moleculares de la vida persiguiendo al mismo tiempo el desarrollo de nuevos procesos y estrategias terapéuticas de valor biotecnológico y traslacional. Sus integrantes trabajan en temáticas de elevado impacto médico, social y económico desarrollando además una labor de formación de personal investigador y de asesoramiento, gestión y evaluación de la investigación.

Visión

El Área deberá seguir evolucionando para ser un referente en el panorama nacional e internacional de la investigación en Biología y Biomedicina. Para ello es necesario tener en cuenta que las prioridades en investigación son cambiantes, y temáticas como el envejecimiento de la población, el impacto de la alimentación y el cambio climático sobre la salud, los biomateriales o las terapias avanzadas requieren la aplicación de nuevas aproximaciones.

Para afrontar nuevos retos es esencial disponer del equipamiento y las plataformas de última generación necesarios para su actividad, formar al personal investigador en técnicas de vanguardia, apoyar a los grupos jóvenes a fin de asegurar que personas de talento e innovadoras sean capaces de desarrollar su potencial,

implementar una reorganización y reorientación de temáticas para encauzar los esfuerzos, fomentar los proyectos coordinados y las colaboraciones multidisciplinares con el mundo de la física, la química y los materiales y lanzar estructuras coordinadoras de la actividad científica y tecnológica.

1.2. INSTITUTOS

Las actividades del Área de Biología y Biomedicina del CSIC se desarrollan actualmente en 19 institutos, de los que 12 son mixtos lo que implica una elevada interacción con la Universidad y Comunidades Autónomas. En ellos trabajan unas 2.750 personas en todas las categorías, de las que casi 1.000 ostentan la condición funcional, 244 son laborales, 1.270 vinculadas mediante diversos tipos de contratos y 235 con beca. Entre ellos se encuentran 533 que reúnen la condición de personal investigador de plantilla de los OPIs (45% mujeres y 55% hombres), que junto con un importante número de personas de otras instituciones integrados en los centros mixtos, llevan a cabo una investigación que abarca la gran mayoría de los ámbitos de la Biología.

Muchos de los institutos se han establecido sobre una masa crítica adecuada en disciplinas específicas propiciando la creación de institutos de investigación con objetivos comunes. Algunos son altamente competitivos y constituyen un foco de atracción para investigadores de calidad.

El mapa actual es el resultado de un proceso de reorganización que ha llegado a su culminación en el año 2013, y ha dado lugar a la adscripción de los grupos de investigación que trabajan en biología y genética molecular de plantas al Área de Ciencias Agrarias. La reorganización ha obedecido al deseo de reunir en una sola área todos aquellos grupos trabajando en biología vegetal y que durante los años recientes han confluído en intereses y objetivos. Este proceso, culminado a finales de 2012, ha supuesto una reducción de un 15 % de la plantilla investigadora de la

de Biología y Biomedicina. Como consecuencia, el CRAG, el IBVF y el IBMCP han pasado al Área de Agrarias, aunque tanto en el IBVF como el IBMCP, aún quedan algunos grupos adscritos a Biología y Biomedicina. En el CIB, además del Área de Biología y Biomedicina, hay grupos con adscripción a la de Ciencias Agrarias y a la de Ciencias y Tecnologías Químicas. De forma semejante en el CNB, el Departamento de Genética Molecular de Plantas ha pasado por entero a la de Ciencias Agrarias.

Los institutos del Área están distribuidos por varias Comunidades Autónomas destacando su presencia en la Comunidad de Madrid con 5, en Andalucía con 4, en la Comunidad de Castilla y León con 3 y en Cataluña con 3 ubicados todos en la provincia de Barcelona. La Comunidad Valenciana tiene 2 mientras que Cantabria y País Vasco tienen sendos institutos.

En cuanto al estado de edificios y espacios en los últimos años se han completado la construcción de nuevas sedes. Así, en marzo de 2012 el antiguo Instituto de

Microbiología se trasladó a una nueva sede propia, situada en una parcela próxima al campus Miguel de Unamuno de Salamanca. Con este cambio, el instituto pasó a ser el Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), para diversificar y actualizar de las líneas de estudio e incorporar grupos de trabajo que utilicen nuevos sistemas biológicos.

Además ha culminado el proceso de consolidación del IBBTEC, un centro mixto donde participa el CSIC, la Universidad de Cantabria y el Gobierno de Cantabria a través de SODERCAN (Sociedad Regional Cantabria I+D+i), y que dispone de nuevas instalaciones a las que se ha trasladado en fechas recientes.

El Área ha llevado a cabo una intensa colaboración con otros centros de investigación y con el entorno científico circundante. Destaca la existencia de varias unidades asociadas como son las establecidas con el Hospital Ramón y Cajal, el Centro de Regulación Genómica, el Centro de Investigación Príncipe Felipe o la Fundación IMDEA.

CENTROS E INSTITUTOS ADSCRITOS AL ÁREA DE BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

Nombre Centro	Acrónimo	Tipo	Centros Adjuntos	Titularidad	Áreas Geográficas	Web
CENTRO ANDALUZ DE BIOLOGÍA DEL DESARROLLO	CABD	Centro Invest.	UPO	Mixto	SEVILLA	www.cabd.es
CENTRO ANDALUZ DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y MEDICINA REGENERATIVA	CABIMER	Centro Invest.	US	Mixto	SEVILLA	www.cabimer.es
CENTRO DE BIOLOGÍA MOLECULAR SEVERO OCHOA	CBM	Centro Invest.	UAM	Mixto	MADRID	www.cbm.csic.es
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CARDIOVASCULAR	CIC	Centro Invest.	ICCC	Mixto	BARCELONA	www.csic-iccc.org
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS	CIB	Centro Invest.		Propio	MADRID	www.cib.csic.es/
CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA	CNB	Centro Invest.		Propio	MADRID	www.cnb.csic.es/

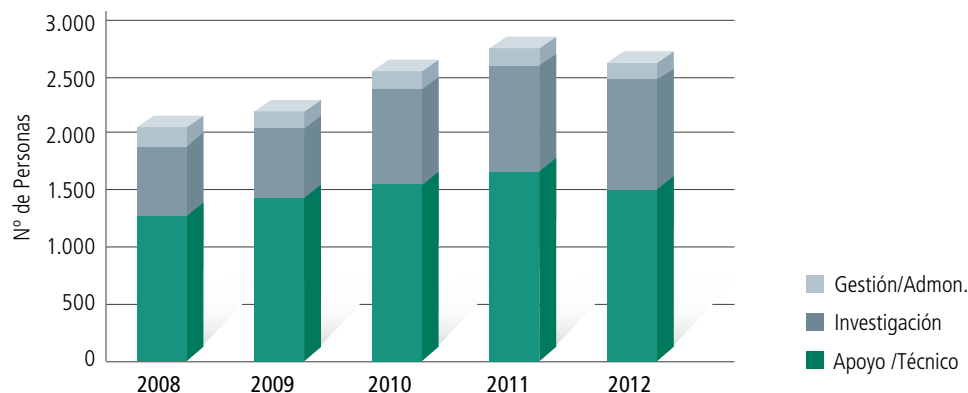
Continúa

CENTROS E INSTITUTOS ADSCRITOS AL ÁREA DE BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

Nombre Centro	Acrónimo	Tipo	Centros Adjuntos	Titularidad	Áreas Geográficas	Web
INSTITUTO CAJAL	IC	Centro Invest.		Propio	MADRID	www.cajal.csic.es/
INSTITUTO DE BIOLOGÍA FUNCIONAL Y GENÓMICA	IBFG	Centro Invest.	USAL	Mixto	SALAMANCA	www.ibfg.usal-csic.es/
INSTITUTO DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DEL CÁNCER DE SALAMANCA	IBMCC	Centro Invest.	USAL	Mixto	SALAMANCA	www.cicancer.org/
INSTITUTO DE BIOLOGÍA MOLECULAR DE BARCELONA	IBMB	Centro Invest.		Propio	BARCELONA	www.ibmb.csic.es/
INSTITUTO DE BIOLOGÍA Y GENÉTICA MOLECULAR	IBGM	Centro Invest.	UVA	Mixto	VALLADOLID	www.ibgm.med.uva.es/
INSTITUTO DE BIOMEDICINA DE SEVILLA	IBIS	Centro Invest.	JUNTA DE ANDALUCÍA/ SERVICIO ANDALUZ DE SALUD/ US	Mixto	SEVILLA	www.ibis-sevilla.es
INSTITUTO DE BIOMEDICINA DE VALENCIA	IBV	Centro Invest.		Propio	VALENCIA / VALÈNCIA	www.ibv.csic.es
INSTITUTO DE BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA DE CANTABRIA	IBBTEC	Centro Invest.	UC	Mixto	CANTABRIA	www.unican.es/ibbttec/
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS ALBERTO SOLS	IIBM	Centro Invest.	UAM	Mixto	MADRID	www.iib.csic.es
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE BARCELONA (Asociado a IDIBAPS)	IIBB	Centro Invest.		Propio	BARCELONA	www.iibb.csic.es/
INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS	IN	Centro Invest.	UMH	Mixto	ALICANTE / ALACANT	http://in.umh.es/
INSTITUTO DE PARASITOLOGÍA Y BIOMEDICINA LÓPEZ NEYRA	IPBLN	Centro Invest.		Propio	GRANADA	www.ipb.csic.es/
UNIDAD DE BIOFÍSICA	UBF	Centro Invest.	EHU	Mixto	VIZCAYA	www.ehu.es/biofisica

Fuente: Bases de datos del Sistema de Gestión de Entidades y Personas – GEP – con actualizaciones efectuadas por la Comisión de Área

Evolución del personal, según su clasificación funcional, adscrito a institutos del Área.



Fuente: SCAP.

UNIDADES ASOCIADAS VINCULADAS A LOS INSTITUTOS DEL ÁREA DE BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

Nombre de la Unidad Asociada	Centro CSIC	Centro Externo
CENTRO DE INVESTIGACIÓN PRÍNCIPE FELIPE (CIPF)	INSTITUTO DE BIOMEDICINA DE VALENCIA	CTRO. INVESTIGACION PRINCIPE FELIPE (COMUNIDAD VALENCIANA)
GRUPO DE ANGIOGÉNESIS E ISQUEMIAS CEREBRALES	INSTITUTO CAJAL	CONS. SALUD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL (GOBIERNO DE LA RIOJA)
GRUPO DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICOS Y VIRUL. BACTERIANA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS	HOSPITAL RAMON Y CAJAL (COMUNIDAD DE MADRID)
GRUPO DE SÍNTESIS ORG. E IMAGEN MOLECULAR POR RES. MAGNETICA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS ALBERTO SOLS	UNIVERSIDAD NAC. EDUCACION A DISTANCIA (COMUNIDAD DE MADRID)
LABORATORIO FENOTIPACIÓN NEUR. MODELOS MURINOS DE ENFERMEDADES	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS	CENTRE DE REGULACIO GENÓMICA (CATALUÑA)
UNIDAD DE BIOMEDICINA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS ALBERTO SOLS	UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G CANARIA (CANARIAS) UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
UNIDAD DE NANOBIOTECNOLOGIA	CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA	FUNDACION IMDEA NANOCIENCIA (COMUNIDAD DE MADRID)
UNIDAD DE RETROVIROLOGIA HUMANA	CENTRO DE BIOLOGÍA MOLECULAR SEVERO OCHOA	FUND. INV. BIOMEDICA DEL HOSP.G.MARAÑON (COMUNIDAD DE MADRID)

Fuente: Bases de datos del Sistema de Gestión de Entidades y Personas – GEP - con actualizaciones efectuadas por la Comisión de Área

Por otra parte también es destacable la participación del Área en Campus de Excelencia internacional, concretamente en: Campus de Excelencia Internacional UAM-CSIC, Campus de Excelencia CEI-Biotic de la Universidad de Granada, Campus de Excelencia de la UB y UPC "Barcelona Knowledge Campus", Campus de Excelencia Internacional VLC-Campus, Campus AndalucíaTech de las Universidades de Sevilla y Málaga, Campus de Excelencia "Campus Moncloa", y Cantabria Campus Internacional, entre otros.

También destaca la participación en parques científico-técnicos, como: Parque Científico de Madrid, Parc Científic de Barcelona, Parque Científico de Ciencias de la Salud Granada (IPBLN), Ciudad Politécnica de la Innovación Valencia (IBMCP), Parc de Recerca UAB (CRAG y Laboratori de Proteòmica CSIC-UAB), Parque Científico y Tecnológico Cartuja (IBVF), y los Parques Tecnológicos de Castilla y León (Centro para el Desarrollo de la Biotecnología, CDB (CSIC))

El Área tiene servicios y plataformas de última generación que dan servicio tanto a Centros del CSIC como a otras entidades públicas y privadas. Dentro de la red de servicios científico-técnicos del CSIC se incluyen un total de 75 registros correspondientes al Área. Muchos de los institutos disponen de animalarios, servicios de citometría, cultivos celulares y de análisis de imagen. Algunas instalaciones disponibles en los diferentes Centros: Servicios de genómica (CBM, CNB, IIBM, CIB, IPBLN, IBGM, IBTECC, IBV); Servicio de transgénesis (CBM, CNB, IBGM, IBV); Servicio de experimentación animal (CBM, CNB, CIB, IBV, IPBLN, CABD, IBGM, CIC, IIBM, IC, IN); Servicio de proteómica (CBM, CNB, CIB, IPBLN, IBV, IIBB, laboratorio de proteómica CSIC-UAB); Microscopía electrónica (CBM, CNB, CIB); Servicio de imagen (microscopía óptica y confocal varios) (CBM, CNB, IC, IIBM, CIB, CABD, IPBLN; IBMB, IIBB, CIC, IBFG, IBMCC, IBGM, IBTECC, IBV, IN); Cristalografía de rayos X (CNB, CIB, IBMB, IBV); Servicio de Resonancia Magnética (CIB, CNB); Servicio de centrifugación analítica: (CIB); Servicio de Resonancia Magnética, SIEMAC (Imagen y Espectroscopía de Resonancia Magnética de Alto Campo), (IIBM, instalación singular y Servicio de Imagen Cerebral (IN)) Animalario de vertebrados acuáticos (CABD, IN); Banco de tumores y unidad de diagnóstico molecular (IBMCC); Unidad de Diagnóstico y Evaluación Biológica (IBTECC); Metabolómica (CNB).

Son de destacar el Instruct Image Processing Center (I2PC), un centro de referencia europeo para la provisión de infraestructura para el procesado de Imágenes (Microscopía electrónica y Microscopía de Rayos X) presente en el CNB. El CNB también participa como socio en el "European Mouse Mutant Archive" y es parte de la Plataforma Innotek (contribuyendo con tecnologías avanzadas para la generación y caracterización de modelos animales) junto con el IIBM.

1.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los grupos del Área pueden ser estructurados en varias líneas generales, algunas de una naturaleza tecnológica mientras que otras presentan una denominación genérica con objeto de poder incluir a quienes trabajan en distintos modelos pero con objetivos científicos comunes. Así, se han definido once sub-áreas temáticas que incluyen líneas más específicas:

- A. Inmunología: Bases moleculares de la respuesta inmune, Inmunología e inflamación, Enfermedades infecciosas y sistema inmune, Inmunología y cáncer.
- B. Señalización celular: Respuesta celular al estrés, Mecanismos moleculares de la fisiología celular.
- C. Estructura y dinámica de genomas: Expresión y transmisión del material genético, Epigenética, Estabilidad genómica, Biogénesis y regulación del RNA
- D. Desarrollo y morfogénesis: Biología del desarrollo, Biología de células troncales, Biología celular de la morfogénesis, Desarrollo y biotecnología.
- E. Microbiología, Parasitología y Virología: Análisis funcional de interacciones huésped microorganismo, Desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas y resistencia a fármacos, Morfogénesis de microorganismos eucarióticos, Biología molecular y biotecnología de microorganismos, Bases moleculares de la patogenicidad microbiana y parasitaria, Virología molecular.

- F. Neurociencias: Procesamiento de señales neuronales, Neuroquímica y Neurofarmacología, Neurogenesis y regeneración neural, Diferenciación neuronal, Patología del Sistema Nervioso, Transmisión y plasticidad sináptica.
- G. Cáncer: Oncología molecular y celular, Oncofarmacología, Bioinformática y Genómica Funcional del Cáncer, Células stem y terapia celular en cáncer.
- H. Biología sintética y de sistemas: Diseño y construcción de sistemas biomiméticos, Ingeniería de redes metabólicas y enzimáticas, Biología computacional de sistemas.
- I. Medicina molecular: Medicina celular, Terapia celular y medicina regenerativa, Identificación de biomarcadores y desarrollo de terapias experimentales, Patología molecular, experimental y terapéutica de las enfermedades.
- J. Biología medioambiental: Biotecnología medioambiental, Microbiología medioambiental, Biorremediación.
- K. Biología estructural, biofísica y bioquímica: Estructura y función de proteínas de interés biotecnológico, biomédico y medioambiental, Biofísica molecular y celular.

Dentro de estas líneas existe gran transversalidad. En cuanto a la interdisciplinariedad cabe destacar la interacción con el Área de CCyTTQ en el diseño de nuevos fármacos y la química de macromoléculas; la interacción con CCAA y CyTAA en el estudio de la biología de procesos fundamentales de aplicación agroalimentaria; la interacción con el Área de CCMM en el desarrollo de la nanobiotecnología y los biomateriales o el estudio de la biología de virus y microorganismos de interés medioambiental con el Área de RRNN.

1.4. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El Área tiene un total de 459 grupos de investigación, número que incluye a los integrados por personal perteneciente a otras instituciones existente en los institutos mixtos. Una característica es el número reducido de personal investigador de plantilla en cada uno de ellos. Esta organización es habitual y constituye una seña de identidad de la investigación en Biología y Biomedicina, que, sin embargo, introduce un componente de fragilidad ya que la producción científica y la estabilidad dependen en gran medida de los recursos disponibles para disponer de personal y consolidar su funcionamiento.

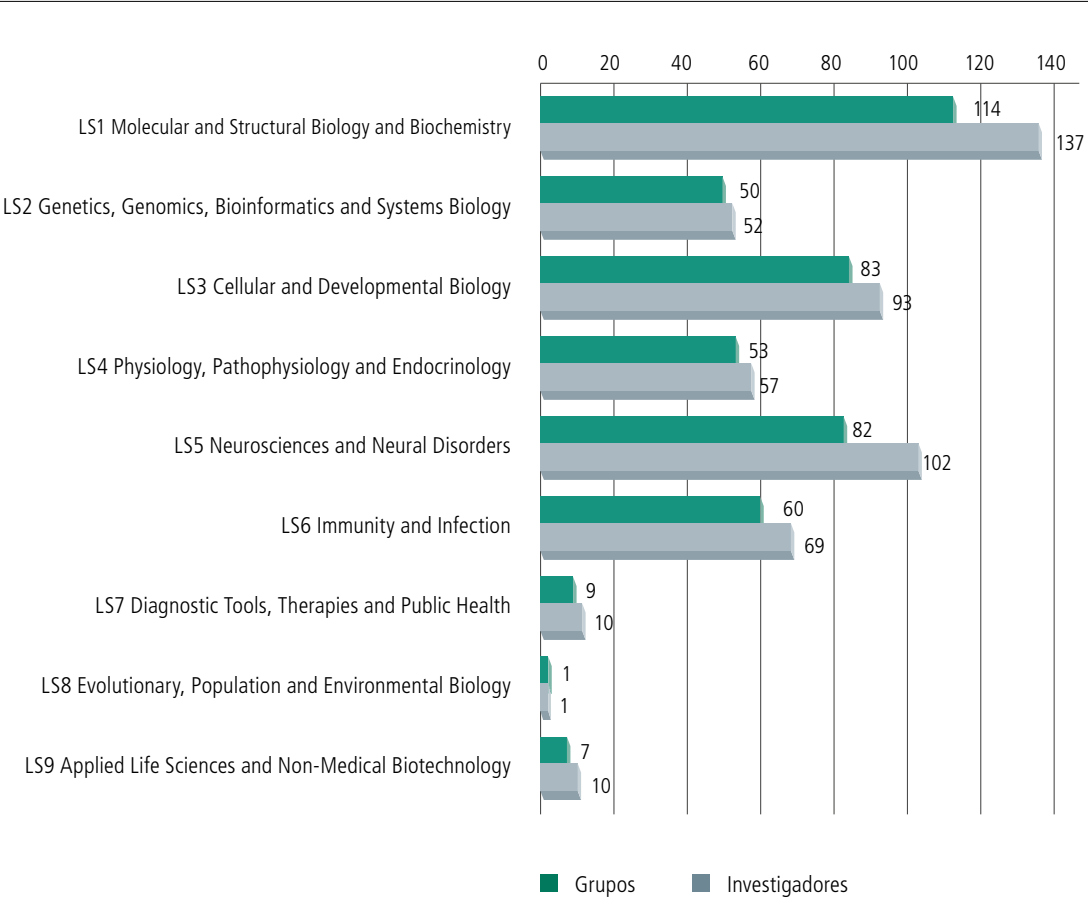
Es frecuente la colaboración entre grupos del CSIC y con grupos internacionales. Los temas que han tenido un especial éxito en FP7 son biología vegetal, neurociencias, enfermedades infecciosas (bacterianas y parasitarias), biología de virus, biología sintética y bioinformática, enfermedades inmunes e inflamatorias, cáncer y nuevas tecnologías y biotransformación.

Dentro de las especialidades del conocimiento, todos los grupos del Área se adscriben a campos de las ciencias de la vida, y dentro de éstos a los más generalistas. El Área ha tenido también un éxito considerable en el programa ERC. En la actualidad se contabilizan varios "Starting Grants" y "Advanced Grants" destacando los conseguidos por los Institutos IN, CNB e IBV.

Con respecto a las capacidades de cara a H2020, un 47% de los grupos del Área no se identifican con los objetivos de liderazgo industrial, mientras que el 33% de estos se incluyen como impulsores de biotecnología innovadora. En cuanto a la clasificación por temática social de H2020, los grupos se incluyen masivamente en las relacionadas con la comprensión de las bases de la enfermedad (44%) así

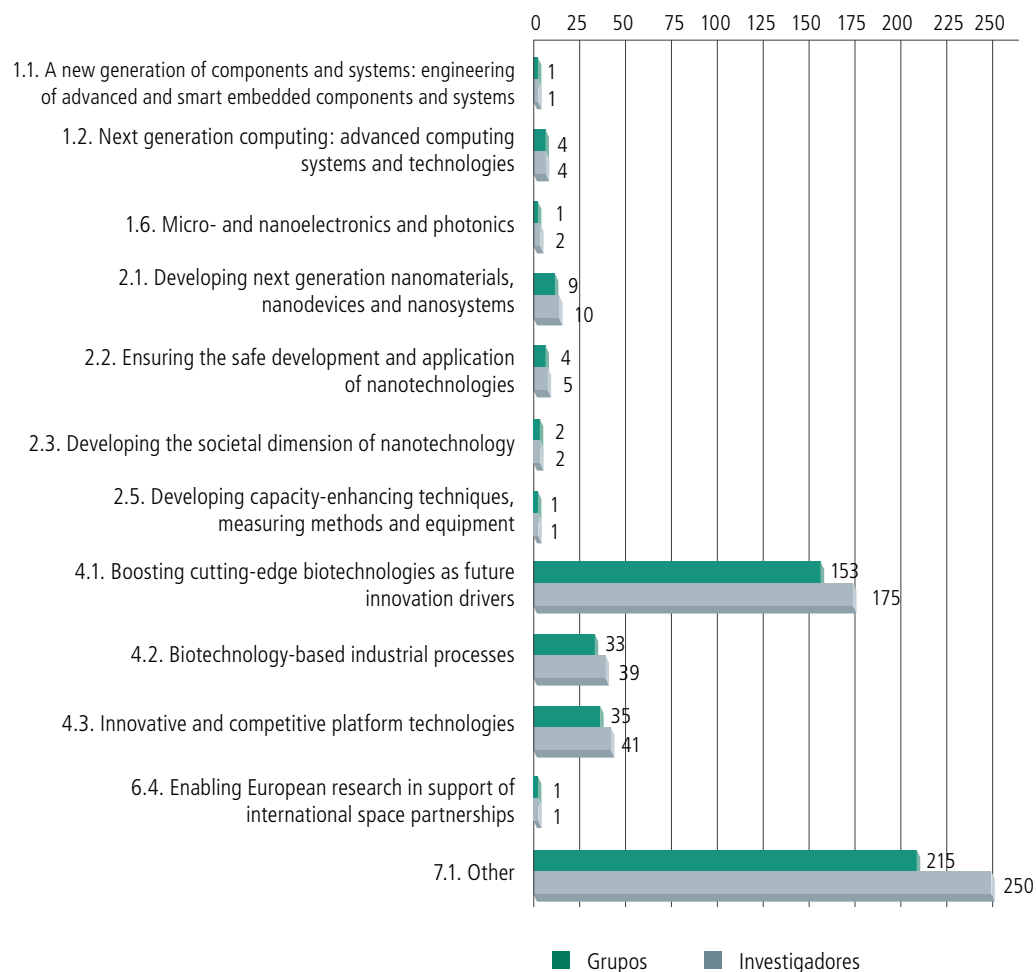
como con el entendimiento de los determinantes que inciden en la aparición de la enfermedad (16%). El número de grupos implicados en desarrollar tratamientos también es notorio mientras que grupos que desarrollan actividades relacionadas con la transferencia de tecnología a la práctica clínica es muy bajo. Esta distribución afectará nuestra capacidad para participar en el reto social de salud donde se prevé que la investigación clínica y aplicada tendrá una fuerte presencia.

Distribución de los grupos dentro de las especialidades del European Research Council (ERC).



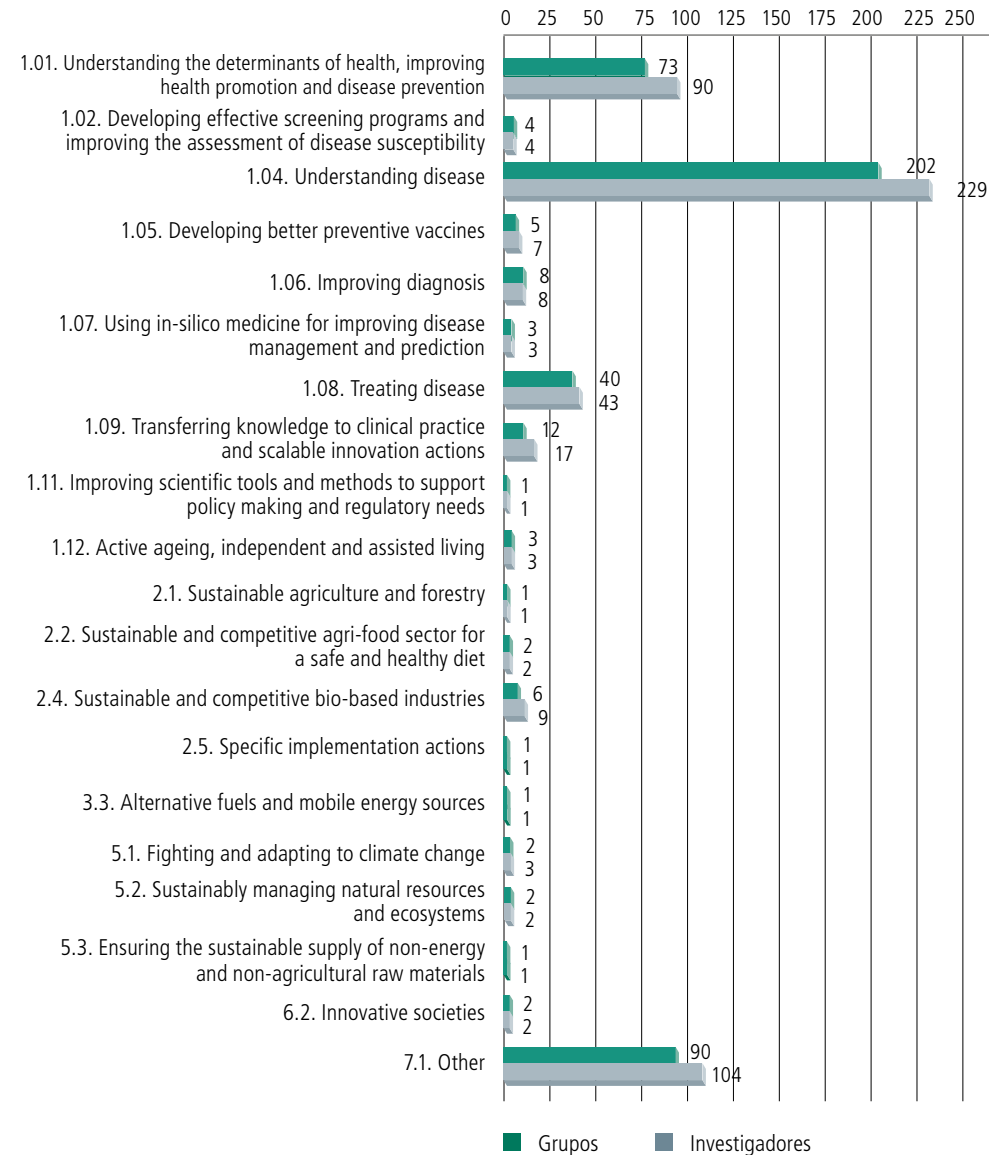
Fuente: Aplicación Grupos.

Distribución de los grupos en las especialidades H2020 – Liderazgo industrial.



Fuente: Aplicación Grupos.

Distribución de los grupos en las especialidades H2020 – Retos Sociales.



Fuente: Aplicación Grupos.

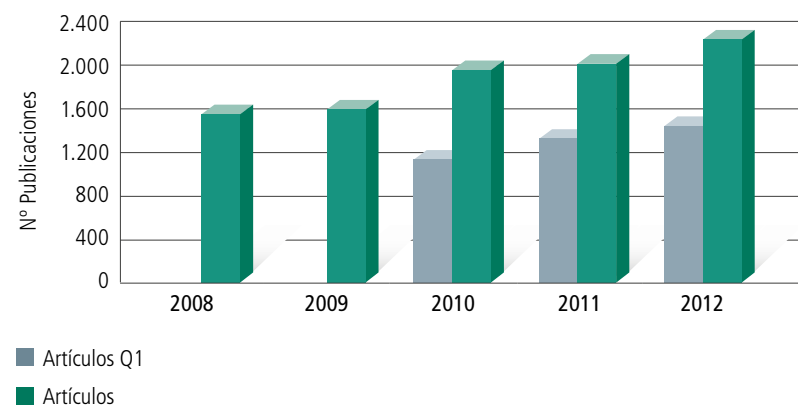
1.5. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, RECURSOS E INTERNACIONALIZACIÓN DURANTE 2008-2012

En el periodo 2008-2012 los grupos del Área han mostrado una tendencia ascendente en la producción científica presentando en el año 2012 un máximo de publicaciones de 2327 de las que un 66% están en el primer cuartil y entre las que destacan revistas como Nature, Science, Cell, y PNAS. Esta tendencia es resultado de la inversión continuada y disponibilidad de recursos que ha ido disfrutando el Área en años previos al 2009. La media estimada de número de publicaciones por personal investigador de plantilla en el año 2012 fue de 3.2. Hay grupos muy competitivos, con una presencia internacional sobresaliente y que han hecho contribuciones destacadas a su campo de investigación.

En cuanto a capacidad de captación de recursos en el periodo 2008-2012, los grupos han conseguido una financiación cercana a los 290 M€ en proyectos de investigación en convocatorias competitivas y unos 50 M€ en contratos con la industria y otras entidades. Esto supone que el 17% de los recursos procede de investigación contratada, corroborando la capacidad para interaccionar con el sector público y privado. El Área tienen una participación destacada en las Redes temáticas, Programas CIBER, CONSOLIDER e Institutos de Investigación Sanitaria financiados por del Instituto de Salud Carlos III.

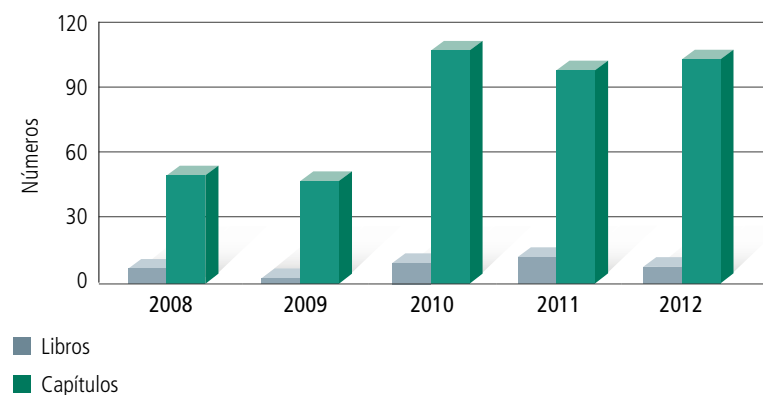
La presencia internacional es elevada destacando el número de colaboraciones personales, co-autorías en publicaciones, el posicionamiento de un elevado número de investigadores en los rankings internacionales, el número destacado de miembros de EMBO, las participaciones en el FLAGSHIP "The Human Brain Project", "Human Frontier Science Program", "Howard Hughes International Research Program" o en los proyectos financiados por el NIH y la Fundación Bill and Melinda Gates, entre otros.

Evolución durante el periodo 2008-2012 del número total de artículos y del número de artículos en el primer cuartil (Q1) publicados en revistas internacionales indexadas.



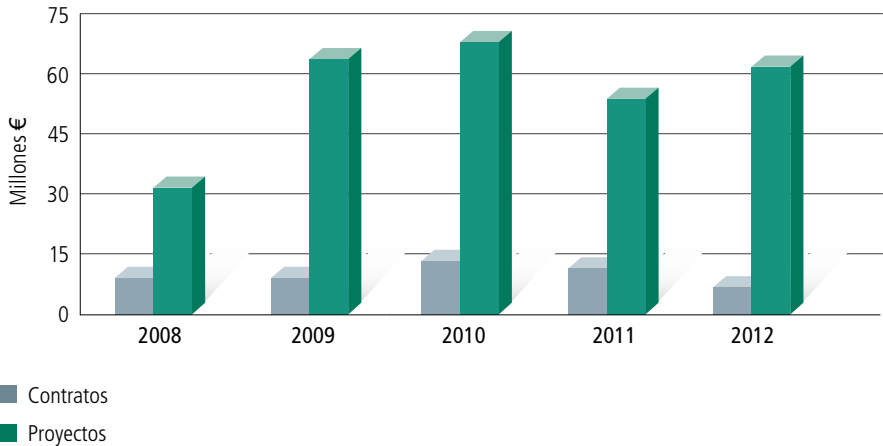
Fuentes: SCAP y PCO. Nota. La información relativa a los artículos Q1 de 2008 y 2009 no está disponible.

Evolución durante el periodo 2008-2012 del número de libros y capítulos de libros publicados



Fuente: SCAP.

Evolución durante el periodo 2008-2012 de los recursos obtenidos mediante proyectos de investigación competitivos (nacionales, regionales e internacionales) y contratos de investigación con empresas y entidades públicas.



Fuente: PCO.

1.6. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA, E IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN

El Área participa en actividades de transferencia. La colaboración con el sector farmacéutico, tanto en contratos de investigación o de asesoría, la creación de empresas spin-offs y el número de resultados de interés aplicado que se materializa en patentes licenciadas es muy significativo. En el periodo 2008-2012 se han solicitado un total de 549 patentes, se han licenciado 57 y se han constituido un total de 27 spin-offs siendo ejemplos de reciente creación las empresas Smartligs Bioinformática, Citospin o Tetraneuron. Hay que destacar también la participación en tareas de asesoría a empresas biotecnológicas y farmacéuticas, en comités científicos asesores de instituciones nacionales e internacionales, en comités de evaluación, comités editoriales y otras actividades de gestión y evaluación de la investigación.

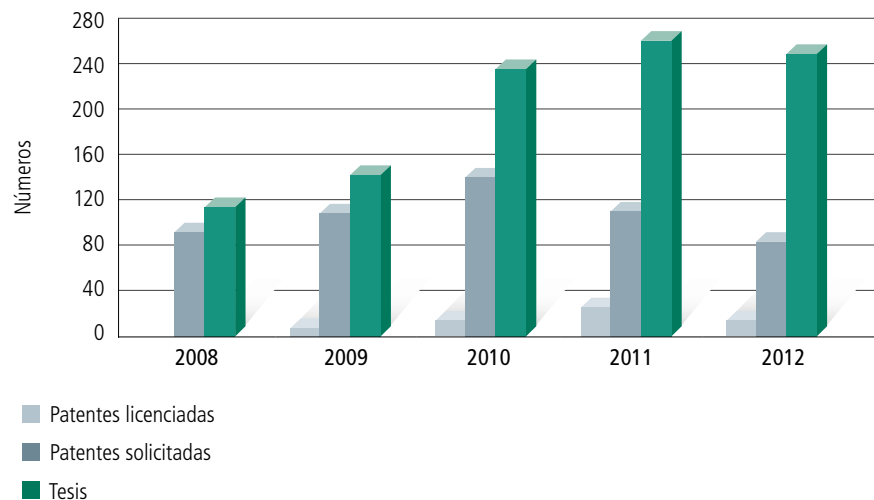
El desarrollo de actividades de formación ha sido notorio, habiéndose defendido 1049 tesis doctorales en el periodo mencionado. Hay que señalar una activa participación en programas de master y doctorado y en la organización de cursos de especialización y de formación nacionales e internacionales. EMBO workshops, visitas guiadas, participación en la semana de la ciencia, blogs, artículos de opinión, webs de divulgación etc. son ejemplos de la intensa contribución del área a las tareas de difusión de la ciencia, el fomento de la carrera científica y la formación de jóvenes investigadores.

Otro aspecto importante de la tarea investigadora son las implicaciones sociales y bioéticas de la actividad. El Área interacciona con el mundo sanitario y clínico y genera resultados que tienen un impacto directo sobre la salud y la sociedad. La identificación de nuevos fármacos o estrategias terapéuticas, la participación en ensayos clínicos y estudios epidemiológicos, el establecimiento de las bases moleculares de enfermedades autoinmunes, neurodegenerativas, infecciosas,

raras u olvidadas son algunas de las temáticas de elevado impacto médico y social. El desarrollo de nuevos procesos de interés medioambiental o industrial también constituyen una parte importante de la actividad donde determinados grupos interaccionan intensamente con el sector privado.

La investigación del Área tiene aspectos bioéticos que requieren una especial atención y sistemas de gestión. La utilización de biobancos, la experimentación animal, la seguridad biológica y la utilización de organismos modificados genéticamente requieren el cumplimiento de normativas para los que debe existir un apoyo en aspectos de gestión y una adecuación de instalaciones y procedimientos.

Evolución durante el periodo 2008-2012 del número total de patentes solicitadas, patentes licenciadas y tesis doctorales dirigidas.



Fuente: SCAP.

2. SINGULARIDADES Y DEBILIDADES DEL ÁREA

2.1. PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL ÁREA

Aspectos científicos

■ Fortalezas

Elevado potencial investigador, como consecuencia de procesos selectivos rigurosos y de la capacidad de atraer a jóvenes talentos.

Elevada internacionalización, que se materializa en el número de colaboraciones y en la captación de recursos.

Investigación singular con algunos temas abordados reconocidos como de frontera.

■ Debilidades

Investigación fragmentada, con institutos heterogéneos con respecto al número de temas y a sus sinergias.

Fragilidad de los grupos de investigación debido a que están constituidos por un número reducido de personal de plantilla.

Competición externa por la creación de institutos de investigación singulares en Biomedicina que constituyen una potencial amenaza para el Área.

Personal

■ Fortalezas

Dedicación y motivación: El personal se caracteriza por su dedicación y motivación.

■ Debilidades

Envejecimiento de las plantillas: El Área ha crecido en personal científico en los últimos años aunque la edad media de este colectivo es elevada.

Falta de mecanismos de potenciación de la incorporación de jóvenes: Hace falta crear condiciones que favorezcan la incorporación de jóvenes científicos independientes.

Falta de personal técnico especializado: Existe una falta de personal técnico de alta especialización para el máximo aprovechamiento de equipamientos singulares y la implantación de técnicas de última generación.

Edificios, instalaciones y equipamiento científico

■ Fortalezas

Edificios nuevos: El Área cuenta con algunos edificios de reciente terminación que permitirán crear nuevos centros monotemáticos o reestructurar parte de la actividad.

Existencia de plataformas y tecnología de última generación: A lo largo del último periodo se ha hecho un esfuerzo notable en adquirir equipos y plataformas que han aumentado la capacidad en genómica, proteómica y análisis de imagen.

■ Debilidades

Falta de espacio o edificios obsoletos: Algunos institutos requieren nuevas instalaciones, como el IC, que necesita trasladarse a un edificio nuevo, o el IBMB, que está localizado en el Parque Científico de Barcelona con limitaciones en el ejercicio de su actividad. Otros tienen pendiente ampliaciones (i.e. IBV) o cuentan con instalaciones obsoletas (IBBM).

Equipamiento obsoleto y necesidad de incorporar nuevas tecnologías: La interrupción de los programas de equipamiento frena la capacidad tecnológica, de la cual depende la competitividad.

Necesidad de coordinación y aumento de la visibilidad de plataformas y servicios: La estructura y gestión de las plataformas y servicios de los diferentes centros debe homogeneizarse y ponerse al servicio de todos los investigadores.

Gestión interna de los institutos

■ Fortalezas

Gestión eficaz de la investigación: La descentralización ha supuesto algunas ventajas en la gestión de proyectos y de personal, en el control del gasto y en la accesibilidad a estos procesos.

■ Debilidades

Gestión ineficaz y falta de liderazgo científico: Existen deficiencias en algunos institutos en relación con la gestión científica interna y la distribución de recursos.

Deficientes recursos informáticos y páginas web.

Las capacidades en este sentido varían enormemente dentro del Área dando como resultado deficiencias significativas en las páginas web o funcionamiento de recursos informáticos.

Deficiente organización interna de servicios de apoyo a la investigación: Existen servicios de apoyo como limpieza y esterilización, cultivos celulares y la coordinación de la utilización de equipamiento es deficiente produciéndose duplicidades y una dispersión de recursos.

Falta de apoyo administrativo específico a Departamentos y grupos de investigación en tareas de gestión de proyectos, docencia o relaciones internacionales.

Interacción con las comunidades autónomas y universidades

■ Fortalezas

Captación de fondos de Planes de Investigación de Comunidades Autónomas.

Acceso a infraestructuras via institutos mixtos y plataformas de Universidades y Campus de Excelencia.

Participación en investigación sanitaria.

Actividad colaborativa en docencia e investigación.

■ Debilidades

Dependencia de biobancos y comisiones de bioética locales.

Dependencia de órganos habilitados para la experimentación animal.

Excesiva dependencia de fondos autonómicos.

Inserción en el Plan Estatal de I+D+i y en H2020 de la UE

■ Fortalezas

Existencia de grupos con amplia experiencia de participación en proyectos europeos.

Grupos altamente competitivos a nivel internacional.

Elevada cuota de participación en el Plan Nacional.

■ Debilidades

La reorientación de las prioridades del Reto Social salud en H2020 hacia la investigación clínica y aplicada disminuye las posibilidades de participación.

La reorganización del Plan Estatal y la disminución de fondos reducen las oportunidades de financiación.

Interacción con el tejido industrial

■ Fortalezas

Trayectoria significativa de interacción con el sector industrial, sobre todo el farmacéutico, siendo el número de spin-offs y patentes licenciadas de los más altos de entre las distintas áreas del CSIC.

■ Debilidades

Falta de flexibilidad en la reorientación de líneas de investigación hacia aspectos susceptibles de ser transferidos.

Poco reconocimiento de actividades de transferencia.

Proyección social (formación, divulgación y percepción de la sociedad)

■ Fortalezas

Existencia de un gran potencial formativo.

Existencia de temáticas de elevado impacto para la sociedad.

■ Debilidades

Deficiencias en los planes de formación y en la planificación de la carrera profesional.

Escasez de personal especializado en divulgación.

2.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL EFECTO DEL ANTERIOR PLAN DE ACTUACIÓN

La evaluación del PA 2010-2013 fue realizado a nivel de líneas de investigación que en algunos centros fueron establecidas tras un esfuerzo considerable de agrupación dada la naturaleza del Área constituida por múltiples grupos de investigación.

El proceso puso de manifiesto la elevada dispersión temática en los centros y que la mayoría son multidisciplinarios, por lo que era necesaria una estrategia que implique una reorganización de las líneas de investigación y la identificación de áreas prioritarias donde el Organismo es competitivo. Por otra parte el análisis incidió en la necesidad de crear nuevas estructuras de organización y gestión y de reforzar la capacidad tecnológica. Finalmente la necesidad de liderazgo científico al frente de los institutos y la conveniencia de comités externos de evaluación, fueron resaltadas repetidamente a lo largo de la evaluación.

En este sentido, a lo largo del periodo 2008-2009, se ha dedicado una elevada parte de los recursos disponibles a apoyar las plataformas de proteómica y genómica aumentando la capacidad de secuenciación masiva, diagnóstico molecular y transcriptómica. Las unidades de análisis de imagen también han sido reforzadas con la incorporación de unidades de microscopía confocal y equipos para análisis de imagen y espectroscopia por resonancia magnética. Finalmente la financiación también ha contribuido a aumentar nuestra capacidad tecnológica en el campo de la biología estructural y las interacciones moleculares.

En lo que se refiere a reestructuración de líneas, en general el cambio en la mayoría de los centros ha sido mínimo. Este proceso es de difícil implantación en las circunstancias actuales y abre el debate de cómo promover la creación de centros temáticos, disminuir la heterogeneidad y desarrollar líneas de investigación prioritarias en el CSIC.

3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ACTUACIONES PARA EL PERIODO 2014-2017

Aspectos científicos

Salvo excepciones, una constante de los institutos del Área es la heterogeneidad y la dispersión de las temáticas. En otras ocasiones se identifican líneas de investigación obsoletas que requieren ser reconducidas. En este sentido la Comisión de Área podrá iniciar actuaciones destinadas a la potenciación de líneas de investigación prioritarias con vistas a reorientar las temáticas hacia actividades de vanguardia de interés internacional. La nanobiotecnología, la terapias regenerativas e innovadoras, las enfermedades infecciosas, la biología de sistemas y la integración de datos para predecir el comportamiento de sistemas complejos, son ejemplos de actividades que requieren ser reforzadas. Una posible vía para coordinar la investigación existente y que se encuentra dispersa entre múltiples centros es la creación de institutos de investigación en red dotándolas de contenido y recursos. Existen temáticas donde hay una elevada masa crítica y una mayor coordinación nuevamente permitiría evitar duplicidades y aunar capacidades. Adicionalmente el Área facilitará la organización de proyectos coordinados de ámbito nacional implantando el asesoramiento necesario para la solicitud y gestión de los mismos.

La actividad del Área debe sufrir un proceso constante de renovación y revitalización con lo que es necesario dar unas condiciones de apoyo prioritario a jóvenes de excelencia. Los centros deben crear condiciones de trabajo que resulten atractivas a jóvenes dotándoles de espacio y recursos. La Comisión de Área podría asumir el seguimiento de su incorporación evaluando su desarrollo científico y condiciones de trabajo. En este sentido el Área debe ser abierta y favorecer la incorporación de personas de otros países. La imagen exterior de los Centros del Área y del CSIC como institución de calidad debería ser potenciada apareciendo como una insti-

tución innovadora y abierta al reclutamiento de personas de calidad y ofreciendo condiciones óptimas para el desarrollo de su actividad científica. En este sentido hay muchos Centros que necesitan mejorar y actualizar sus páginas web ya que tienen gran importancia de cara a la visibilidad de la actividad del Organismo.

Por otra parte, de la evaluación del Plan Estratégico anterior y del análisis de los Centros se deduce la importancia del liderazgo científico en los Centros y la existencia de planes coordinados de desarrollo de la actividad. Por ello, procede dar una especial importancia al proceso de elección de la Dirección ya que sin duda tienen un papel fundamental en su evolución, consolidación y calidad.

Un problema emergente es la existencia de grupos con poca o ninguna financiación propia dada la escasez actual de fondos. El Área debe afrontar este problema asesorando en el proceso de reorganización de los grupos y en la implementación de medidas de optimización de los recursos humanos.

Promover la investigación multidisciplinar e interdisciplinar. En el panorama actual es fundamental promover la investigación multidisciplinar e interdisciplinar fomentando la interacción con otras áreas del CSIC como CyTQQ, CCMM, CyTFF. Una posibilidad es organizar reuniones inter-áreas e identificar temáticas de colaboración que requieren de la participación conjunta de la Biología, la Física, las Matemáticas, la Química o la Ingeniería. Ejemplos de ello son nanotecnología, biosensores y biomateriales, el desarrollo de nuevos fármacos, el descubrimiento de nuevas tecnologías de interés biológico y biomédico etc. En este sentido la Institución tiene un potencial singular pues puede aportar experiencia y capacidades desde múltiples disciplinas.

La Comisión de Área podrá definir actuaciones para minimizar la diversificación de los centros excesivamente multitemáticos, revisando para ello la incorporación de líneas e investigadores que carezcan del entorno científico y tecnológico adecuado.

Gestión interna de los institutos

Un análisis del Área evidencia múltiples duplicidades en determinados equipamientos, plataformas tecnológicas, y servicios tecnológicos y deficiencias en otros. Adicionalmente, en ciudades donde hay varios institutos, se duplican servicios de mantenimiento, gestión de personal y gestión de proyectos. Por el contrario solo un número limitado de ellos tienen servicios específicamente dedicados a divulgación y cultura científica, transferencia tecnológica o preparación y gestión de proyectos europeos. Procede un análisis detallado de las capacidades de los institutos del Área y su rendimiento con vistas a la optimización de los recursos en equipamiento y servicios. Una mejora y reorganización podría permitir dar servicio a los que no tienen ciertas capacidades y crear servicios adicionales. La elaboración de un catálogo detallado y de elevada visibilidad de los servicios y plataformas tecnológicas sería deseable. Asimismo una coordinación del mantenimiento y la actualización de equipamiento y plataformas ahorrarían costes. Por otra parte el Área necesita incorporar y consolidar tecnología de última generación en análisis de imagen (i.e. microscopía de alta resolución), ómicas, técnicas analíticas y de alto rendimiento etc.

Una carencia puesta de manifiesto en el análisis de los institutos es la necesidad de contar con asesoramiento en la preparación y gestión de proyectos. La existencia de nuevas normativas en materia de bioética, bioseguridad, biobancos, experimentación animal, preparación, justificación y gestión de proyectos europeos etc. exige un asesoramiento continuado y experto. La creación de servicios centralizados de apoyo y ayuda a la preparación y gestión de proyectos sería de enorme ayuda.

Las nuevas normativas de experimentación animal implican a las Consejerías de Agricultura de las correspondientes Comunidades Autónomas y la existencia de órganos habilitados para la evaluación de proyectos de experimentación animal. Así se han establecido recientemente las normas básicas aplicables para la

protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia. Una intensificación de la coordinación en experimentación animal en el Área sería conveniente. La elaboración de protocolos, el establecimiento de nuevos modelos, la implantación de la nueva normativa y la necesidad de organizar cursos de formación para obtener la acreditación necesaria para trabajar con animales son actividades que deben ser potenciadas.

El Área debe analizar el grado de implementación de las normas europeas de bioseguridad y manipulación de organismos modificados genéticamente. Es necesario disponer de apoyo administrativo y técnico para gestionar los permisos e implementar procedimientos. Por otra parte existen centros donde se requieren reformas y nuevas instalaciones para poder desarrollar la actividad con determinados tipos de organismos en condiciones óptimas.

Interacción con las comunidades autónomas y universidades

El Área tiene un elevado número de institutos mixtos con participación de múltiples Universidades y autonomías. Procede en algunos casos una revisión y actualización de las condiciones de participación, analizar su gestión, implementar nuevos convenios y conocer en detalle su programa científico. En materia de docencia y formación y ante la implantación de nuevas normativas de doctorado, se debe establecer un diálogo abierto y coordinado con las Universidades en relación con las enseñanzas de postgrado. La participación de personal CSIC en tareas docentes es extensa y constituye una labor fundamental. En años recientes varios centros han participado en los Campus de Excelencia. Mientras que el valor añadido para el CSIC de dicha participación es evidente en muchos casos, en otros sería deseable potenciar posibles sinergias con las entidades participantes.

Otra importante actividad colaborativa es la participación en los Centros e Institutos de Investigación Sanitaria. Estas iniciativas implican una interacción con el ISCIII, el mundo clínico y las Consejerías de Salud de las correspondientes autonomías. La participación fomenta la investigación médica y el acercamiento de la investigación básica y aplicada. La colaboración ISCIII-CSIC es intensa aunque existen problemas de gestión conjunta que deben ser abordados.

Inserción en el Plan Estatal de I+D+i y en H2020 de la UE

El Área debe anticiparse a las convocatorias de H2020 y fomentar la coordinación y presentación de propuestas en las distintas áreas de participación. La Comisión de Área asistirá en la identificación de expertos en temáticas concretas para crear una base de datos de capacidades para promover la participación en tareas de evaluación y asesoramiento en H2020. Por otra parte se requiere apoyo para identificar áreas de participación y asesorar a los grupos de investigación sobre cómo reorientar su actividad para optar a la financiación de H2020.

En relación con el programa ERC, el Área ayudará en una labor de prospección en la identificación de candidatos con potencial para presentarse a las distintas modalidades. En este sentido la identificación de jóvenes y la creación de un clima favorable para la incorporación de personal científico con éxito a los Centros del Área son fundamentales.

Interacción con el tejido industrial

Fomentar los programas de colaboración de la Institución con empresas y entidades privadas es una meta difícil en los tiempos actuales pero el Área debe trabajar para intentar explotar el potencial de su actividad en materia de transferencia e investigación de alto impacto social y biomédico.

Por otra parte la identificación de líneas de especial interés aplicado y clínico es una tarea a desarrollar por el Área con el fin de identificar temáticas infra-explotadas que producen hallazgos susceptibles de ser transferidos.

En este sentido sería de utilidad crear un catálogo de líneas de investigación de especial impacto para atraer el interés de empresas. Finalmente, organizar eventos que fomenten la financiación privada es otra vía de colaboración que debe ser explorada.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Serrano, 117 28006 Madrid

www.csic.es

