

# L'Institut de Recerca Biomèdica - IRB Barcelona

Joan J. Guinovart, Ignasi Fita i Sònia Armengou

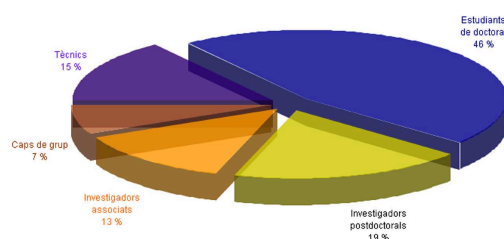
## 1 Radiografia bàsica de l'Institut

Després d'un període d'incubació en el Parc Científic de Barcelona, l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona) es va constituir com a fundació a finals de 2005 amb la participació de quatre patrons fundadors: el Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona (UB) i el Parc Científic de Barcelona (PCB). L'IRB Barcelona treballa en recerca bàsica amb l'objectiu d'aconseguir avenços biomèdics pioners. Per fer avançar les fronteres del coneixement en recerca biomèdica, s'utilitzen enfocaments multidisciplinaris que engloben la biologia, la física, la química, la medicina i la supercomputació, a més de molts altres camps. La missió de l'IRB Barcelona es pot resumir en els punts següents: promoure l'excel·lència científica; fomentar que es facin grans projectes de recerca amb altres instituts locals, nacionals i internacionals; transformar la recerca bàsica en innovació i garantir formació d'alt nivell en les ciències biomèdiques al personal de l'Institut, als estudiants i als visitants. L'excel·lent ubicació dels laboratoris dins el Parc Científic de Barcelona assegura l'intercanvi d'idees amb investigadors de centres afins i amb laboratoris privats. El fet de conviure en un mateix entorn permet engegar projectes de col·laboració i idear nous negocis sorgits dels fruits de la recerca. L'IRB Barcelona també forma part integral de la BioRegió de Catalunya, que comprèn universitats, parcs científics, hospitals, una xarxa de centres de recerca d'excel·lència i nombroses empreses biotecnològiques. L'Institut ha signat un acord de col·laboració i una unitat de recerca conjunta amb el Barcelona Supercomputing Center, que permet que ambdós instituts veïns comparteixin instal·lacions, recursos i personal.

## 2 Estructura i composició

A dia d'avui, a l'IRB Barcelona hi treballen al voltant de quatre-centes persones entre personal científic i administració. El centre agrupa investigadors consolidats i d'excel·lència científica provada que encapçalen vint-i-set línies de recerca complementàries entre si. Mitjançant

PERSONAL CIENTÍFIC. Distribució per categories professionals



convocatòries selectives a escala internacional, s'estan incorporant nous científics preparats per liderar equips d'avantguarda, que s'integren en cadascun dels programes de recerca. Així, està previst que els vint-i-set grups actuals s'ampliïn a prop de quaranta en els propers cinc anys. L'IRB Barcelona aplega, juntament amb els investigadors de l'Institut, científics que provenen de la UB, de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) i del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Una peça clau dels centres de recerca de qualitat, la formen els seus estudiants de doctorat. L'IRB Barcelona disposa de les instal·lacions, els programes i les activitats idònies per desenvolupar en un entorn d'excel·lència aquest primer tram de la carrera investigadora. Es tracta de llicenciats en Física, Química, Bioquímica, Biologia, Farmàcia i Informàtica que provenen d'arreu del món i que estan desenvolupant la tesi en el nostre Institut. Estudiants altament motivats per la recerca biomèdica, amb ganes d'innovar i produir nou coneixement en les àrees d'interès del centre.

La projecció internacional de l'Institut es fonamenta sobretot en la contractació de personal investigador de primera línia, l'avaluació continuada de la recerca, l'adequació de les plataformes tecnològiques i els serveis científics i l'aposta decidida per la recerca capdavantera.

En aquest sentit, l'IRB Barcelona té un Consell Científic Extern —integrat per quinze investigadors de gran prestigi internacional, entre els quals figuren dos premis Nobel— que assessora la direcció sobre l'estratègia científica que ha d'encaminar l'Institut cap a la consecució dels objectius d'excel·lència investigadora, al mateix nivell que els millors instituts de recerca del món.

### 3 Cinc programes de recerca, vint-i-set grups al servei de la salut

L'objectiu de l'IRB Barcelona explica la selecció dels diferents elements que el componen. La recerca científica està dividida en cinc programes diferenciats i alhora col·ligats: Biologia Estructural i Computacional, Química i Farmacologia Molecular, Biologia Cel·lular i del Desenvolupament, Medicina Molecular i Oncologia. La definició dels programes de recerca respon a cinc àrees prioritàries de la biomedicina i s'han dissenyat amb visió de futur, amb la possibilitat de créixer o reestructurar-los segons les noves oportunitats que sorgeixin. El programa de Biologia Estructural i Computacional comença en el nivell molecular i estudia l'estructura de molècules individuals i les seves interaccions. Els mètodes usats deriven de la física i de la computació: raigs X, RMN, microscòpia d'electrons, biofísica macromolecular, bioinformàtica i modelització molecular.



Figura 1: Estudiants de doctorat del programa de Biologia Estructural i Computacional de l'IRB

Els grups de Química i Farmacologia Molecular s'especialitzen en el disseny i la síntesi de petites molècules i macromolècules que es poden utilitzar com a sondes de proteïnes. El programa posa un èmfasi especial en la química combinatòria. Un primer enfocament inclou elaborar biblioteques de substàncies i optimitzar els mètodes per produir-les; i un segon enfocament permetria entendre com els medicaments afecten les molècules i com caldria modificar-los per controlar-ne millor els efectes. El programa de Biologia Cel·lular i del Desenvolupament estudia com la informació en el genoma és utilitzada per crear estructures dins la cèl·lula, per guiar la formació i la



Figura 2: La plataforma d'espectrometria de masses és una de les quatre que ha posat en marxa l'Institut durant l'any 2007

regeneració de teixits i crear l'organisme complet. S'usen mètodes intensius per observar l'activitat global dels gens i les proteïnes durant aquests processos en organismes sans i malalts. A Medicina Molecular s'investiguen les bases moleculars de les malalties metabòliques i genètiques, es busquen dianes diagnòstiques i terapèutiques i s'estudia el comportament global del genoma i del proteoma durant les malalties. Els grups d'Oncologia estudien diversos aspectes sobre la iniciació i la progressió de tumors, la relació entre cèl·lules mare i càncer i la identificació de programes cel·lulars que fan que diversos tipus de tumors puguin colonitzar o fer metastasi a altres parts del cos. Aquesta darrera línia està liderada per Joan Massagué en col·laboració amb el programa de Biologia i Genètica del Càncer, que dirigeix en el Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nova York. La recerca biomèdica duta a terme pels grups de l'IRB Barcelona es recolza sobre una extensiva xarxa de serveis científics que proporcionen tecnologies i plataformes avançades de recerca, algunes de les quals d'altíssima productivitat. Les plataformes científiques de l'Institut posades en marxa en el darrer any són: Ratolins Mutants, Genòmica Funcional, Expressió de Proteïnes i Espectrometria de Masses. Aquests serveis i utilitats destinats a la recerca oferts per l'IRB Barcelona es complementen amb d'altres del Parc Científic de Barcelona (PCB), on estan localitzats els laboratoris de l'Institut, i de la Unitat de Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona (UB), alguns dels quals també estan al Parc.

### 4 Projectes de la física en la recerca biomèdica

La necessitat i les possibilitats que ofereixen l'estreta col·laboració entre física i biologia requereixen nous marcs multidisciplinaris de recerca com el que inclou l'IRB Bar-

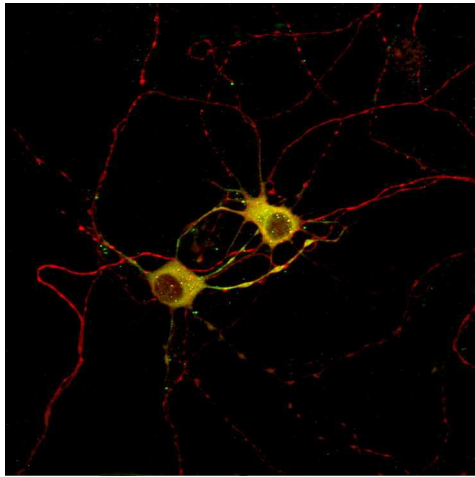


Figura 3: *Imatge obtinguda per microscopia electrònica. Grup en Neurobiologia i Regeneració Cel·lular de l'IRB de Barcelona*

celona. És difícil exagerar la importància que, al llarg de les últimes dècades i de manera creixent, ha tingut la física en la recerca biològica, i molt especialment en la biomedicina. Pel que fa a la recerca de problemes físics específics, podríem anomenar projectes de biologia estructural, biologia de sistemes, bioinformàtica i també una part important de neurobiologia. En biologia estructural, per exemple, l'objectiu se centra en la determinació i comprensió dels diversos nivells d'organització estructural i de com hi emergeix la capacitat de dur a terme funcions biològiques. Aquestes recerques posen la física davant de problemes de nanotecnologia molecular d'extrema complexitat que ja han estat resolts pels sistemes biològics. Una de les moltes qüestions que la biologia estructural planteja és com algunes proteïnes s'aconsegueixen plegar espontàniament en fraccions de segon fins a adoptar una configuració tridimensional precisa i estable. Aquesta àrea d'estudi mereix un nom propi per les enormes implicacions que té, tant dins de la física —el problema del plegament de proteïnes (folding)— com de la biologia —la segona part del codi genètic. La implicació de la física en la recerca biològica també està present en les tècniques denominades normalment biofísiques (espectroscòpies, calorimetries, cromatografies, tècniques de reologia, etc.), que inclouen les tècniques de formació i anàlisi d'imatges i, en particular, totes les microscòpies (òptiques, confocals, electròniques, de pinces òptiques, de força atòmica, de raigs X, tomografies, etc.). També es podrien incloure en aquest apartat de metodologies procedents de la física una part important dels processos d'automatització que tant d'impacte estan tenint en la recerca biològica recent, amb la generalització de processos robotitzats i de tractaments informàtics sofisticats i un llarg etcètera.

## 5 Projecció internacional

L'Institut organitza una sèrie de conferències biomèdiques de caràcter internacional, anomenades Barcelona BioMed Conferences. Les sis primeres conferències Barcelona BioMed han obtingut un èxit destacat pel seu format reduït i la selecció acurada dels científics convidats. Per al 2008 n'hi ha tres més de programades: «Targeting and Tinkering with Interaction Networks», «Metastasis Genes and Functions», i «Morphogenesis and Cell Behaviour», i ja es comencen a planificar les conferències del 2009.

Dins el mateix capítol de la sèrie Barcelona BioMed, s'estan duent a terme altres activitats encaminades a afavorir el contacte entre ciència i societat, com ara els fòrums i els tallers, amb els quals s'aborden i es discuteixen temàtiques biomèdiques d'interès general.

## 6 Apunt final

L'IRB Barcelona disposa del potencial científic, les idees i la motivació per desenvolupar coneixement avançat en biomedicina, fomentar riquesa local amb empreses sorgides de la recerca i emprendre iniciatives científiques i divulgatives de gran impacte en els àmbits de la ciència i la societat.

Més informació sobre l'Institut al web: <http://www.irbbarcelona.org>.