

MEMÒRIA IBEC

09



MEMÒRIA IBEC

09

“Aquesta Memòria anual
és la prova de la feina i l’esforç per
consolidar la posició de l’IBEC com a
centre internacional de referència”

CARTA DE PRESENTACIÓ

Tinc la gran satisfacció de presentar-vos la Memòria anual 2009 de l'IBEC, que ens permet revisar de manera condensada totes les activitats de l'Institut i disposar d'una eina de referència per mostrar a l'entorn la feina sòlida i consistent que hi estem fent tots els qui dediquem els nostres esforços a fer créixer i millorar la nostra institució.

La Memòria no és només el recull organitzat d'activitats que, per acumulació d'informació, ha de permetre escriure la història de l'IBEC. Volem que la Memòria també sigui una eina de comunicació que permeti a qui la consulti conèixer la nostra fortalesa científica, les nostres capacitats tecnològiques, el talent que hi conreem i també, per què no, l'alt rendiment que donem a les inversions que ens financen.

Des de la perspectiva de la recerca, hem vist com, sense augmentar en nombre la publicació d'articles científics, la seva qualitat quant a l'impacte ha augmentat molt sensiblement, i això és un bon signe de cara a l'objectiu que perseguim dintre del balanç quantitat/qualitat. Pel que fa a les persones, seguim sent capaços d'atraure talent, tant de l'entorn proper com del llunyà. En termes de finançament competitiu, el nombre de projectes sol·licitats i els finançaments rebuts han augmentat sensiblement, i això també és un bon símptoma dintre del balanç quantitat/qualitat, atès que les responsabilitats de coordinació de projectes, nacionals i europeus també han crescut. Finalment, de cara al 2010 tindrem l'oportunitat d'augmentar i millorar el nostre balanç en l'aplicabilitat de la nostra recerca i la seva transferència.

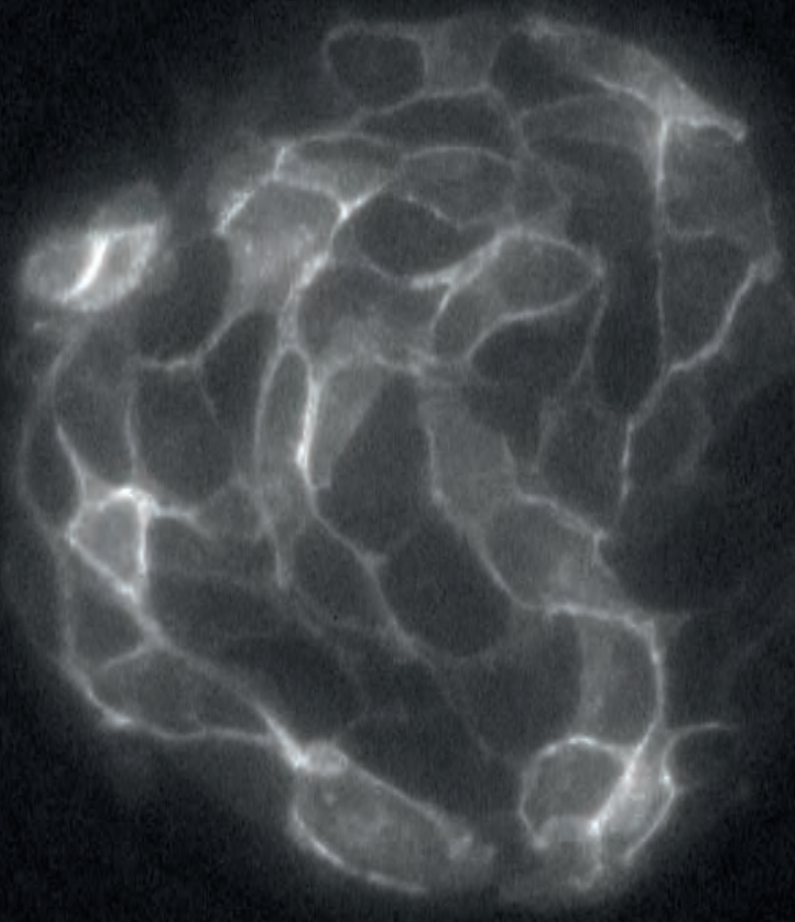
La consolidació de la línia de recerca "Neurobiotecnologia molecular i cel·lular" i la incorporació de la nova línia "Control de la potència de les cèl·lules mare" representen un enfortiment substancial de l'ambició d'interdisciplinarietat científica de l'IBEC. Aquest creixement ha estat acompanyat d'un increment en el nombre d'investigadors i la necessitat d'augmentar l'espai físic de recerca. En aquest sentit, aquest any 2009 hem aconseguit que tots els grups de recerca tinguin un espai propi assignat dintre dels espais de què disposa l'IBEC. Així doncs, ens hauríem de felicitar perquè ja tenim tots els grups de recerca a casa.

Per acabar, voldria dir que l'ambició de consolidar l'IBEC com a centre de referència a escala mundial en bioenginyeria i nanomedicina no sols continua viva, sinó que també espero que aquesta Memòria sigui prova del treball i l'esforç que tots estem fent en aquesta direcció. La ubicació dels grups de recerca en bons espais de laboratori, la seva proximitat i també la seva interdisciplinarietat, així com la qualitat dels serveis de suport i gestió, ens han de permetre continuar progressant i millorant no sols per assolir els nostres propis objectius, sinó també per dur a terme la nostra funció social de contribuir a la qualitat de vida dels ciutadans mitjançant el progrés de la recerca en bioenginyeria i nanomedicina.

Moltes gràcies!

Josep A. Planell

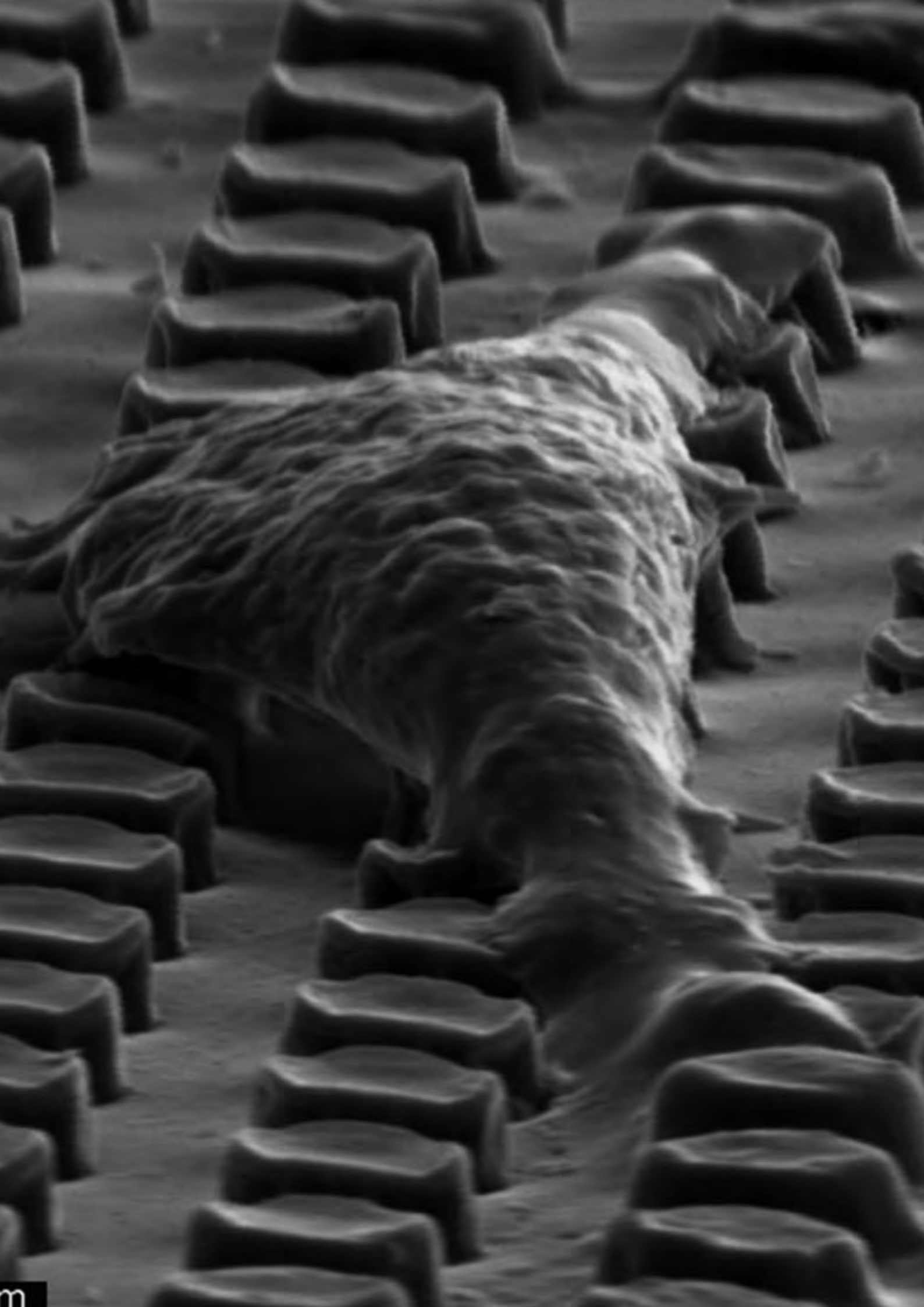
A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'JP' followed by the name 'A. Planell'.



| | |
|---|-----------|
| ■ NOTÍCIES | 07 |
| ■ ORGANITZACIÓ | 11 |
| LA FUNDACIÓ PRIVADA IBEC | 12 |
| ORGANIGRAMA | 13 |
| ESTRUCTURA ORGANITZATIVA | 14 |
| ■ RECERCA | 17 |
| LÍNIES DE RECERCA | 18 |
| PROJECTES DE RECERCA | 33 |
| PUBLICACIONS | 38 |
| COL·LABORACIONS AMB ALTRES CENTRES DE RECERCA | 42 |
| TÈCNiques I EQUIPAMENT CIENTÍFIC | 46 |
| ■ INICIATIVES DE L'IBEC | 49 |
| ACTIVITATS I PROJECTES INSTITUCIONALS | 50 |
| ALIANCES ESTRATÈGIQUES | 52 |
| SEMINARIS | 54 |
| CONFERÈNCIES I SIMPOSI | 56 |

CONTINGUTS







NOTÍCIES

NOTÍCIES

L'IBEC amplia el seu programa de recerca amb una nova línia d'investigació amb cèl·lules mare

El control de la potència de les cèl·lules mare és una línia de recerca iniciada recentment sota la direcció d'Àngel Raya, professor d'investigació de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) i s'inclou en el programa de recerca de biotecnologia cel·lular de l'IBEC.

El tema principal d'aquesta nova línia de recerca és la regeneració d'estructures complexes, la biotecnologia de la reprogramació cel·lular i la diferenciació de les cèl·lules mare. L'equip utilitza el paradigma de la (re)generació cardíaca per tractar la qüestió bàsica de com pot imposar-se en les cèl·lules somàtiques un discret i definit grau de potència de desenvolupament, que els permeti recuperar la capacitat de regenerar un teixit o estructura funcional. Amb aquesta incorporació, la fundació IBEC ja disposa de 15 línies d'investigació i, a més, està consolidant el desenvolupament dels seus programes de recerca.

2n Simposi IBEC de Bioenginyeria i Nanomedicina celebrat a Barcelona

8 ptProp de 300 científics es van reunir al World Trade Center de Barcelona el 14 i 15 d'abril en el 2n Simposi Anual de l'IBEC. Els participants van presentar els detalls de les seves investigacions més recents en els àmbits de la bioenginyeria i la nanomedicina. Entre els ponents principals d'Europa i els Estats Units, hi trobem científics de renom internacional com ara el Dr. Martin Bennink de la Universitat de Twente dels Països Baixos, el professor Alan Gelperin del Monell Chemical Senses Center de la Universitat de Texas, el professor Michael Sheetz de la Universitat de Columbia, el professor Keita Ito de la Universitat d'Eindhoven dels Països Baixos, el professor Nongjian Tao de la Universitat de l'Estat d'Arizona i Àngel Raya del Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona.

Acords de col·laboració

En el marc del projecte Biopol'H, l'IBEC i l'Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL) han signat un acord de col·laboració que comprèn l'intercanvi de recursos humans, l'organització d'activitats, l'ús compartit d'instal·lacions i equipament i la participació en projectes conjunts. Ambdós instituts col·laboraran en les àrees següents: trasplantaments, bioenginyeria, implants, biocompatibilitat i enginyeria de teixits, noves tecnologies mèdiques de diagnòstic per la imatge, noves tecnologies de diagnòstic genètic i molecular, enginyeria bioelectrònica i biomèdica, i neurociències.

L'IBEC ha signat un memoràndum d'acord amb el National Institute for Materials Science (NIMS) de Japó sobre el "Disseny de superfícies de biomaterials i biosensors per a l'anàlisi i manipulació de la funció cel·lular". Mitjançant aquest acord, el NIMS i l'IBEC fomentaran l'intercanvi d'investigadors i informació, cooperaran en projectes de desenvolupament i recerca i publicaran conjuntament els resultats d'aquestes recerques.

L'IBEC també ha signat un acord d'investigació amb la Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs de Suïssa per cooperar en el "Desenvolupament i fabricació d'estructures polimèriques tridimensionals microfluidiques avançades". Ambdós centres de recerca aportaran els seus coneixements i experiència en aquest projecte i col·laboraran en la posada en pràctica dels resultats de la recerca en aplicacions futures.

2a Conferència Anual de les Plataformes Tecnològiques Espanyoles d'Investigació Biomèdica, Medicina Innovadora i Nanomedicina

La segona conferència anual de les Plataformes Tecnològiques Espanyoles de Nanomedicina (Nanomed Spain) i la Plataforma Tecnològica Espanyola per a les Medicines Innovadores es va celebrar a Madrid el 27 i 28 de gener. Es tracta d'un punt de trobada per a les empreses i institucions que treballen en aquests camps. Ambdues plataformes tecnològiques espanyoles treballen en el camp de la biomedicina i van presentar els seus projectes actuals. En particular, Nanomed Spain va triar aquesta conferència per presentar oficialment la seva Unitat Internacional d'Innovació, Nanomed-UII. Un altre punt d'interès especial va ser la presentació que descrivia el desenvolupament del full de ruta de la nanomedicina elaborat per la Plataforma Tecnològica Europea de Nanomedicina, de la qual són membres l'IBEC i Nanomed Spain.



Inauguració de NANOMED-UII, la Unitat Internacional d'Innovació de la Plataforma Espanyola de Nanomedicina

Nanomed-UII va ser creada el gener del 2009, fruit del contracte entre la Plataforma Espanyola de Nanomedicina (Nanomed Spain) i el Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI). La missió d'aquesta unitat internacional d'innovació és millorar la participació de les empreses espanyoles en els projectes finançats pel setè programa marc de la Unió Europea, concretament pel que fa a l'aplicació de la nanotecnologia a l'assistència sanitària. Actualment, Nanomed-UII forma part de l'estructura ja existent de Nanomed Spain, un òrgan creat el 2005 i coordinat per l'IBEC.

L'objectiu d'aquesta plataforma tecnològica, que agrupa més de 100 empreses, hospitals i centres de recerca finançats pel sector públic, a més de representants d'òrgans oficials, és aplegar els sectors públic i privat i desenvolupar estratègies conjuntes per avançar en el camp de la nanomedicina a Espanya.

UK-Iberia Nanomedicine Workshop

La Foreign and Commonwealth Office Science and Innovation Network i la Plataforma Tecnològica Espanyola de Nanomedicina (Nanomed Spain) van organitzar el taller de nanomedicina UK-Iberia Nanomedicine Workshop a la seu de l'ambaixada britànica a Madrid, el 10 i 11 de desembre del 2009.

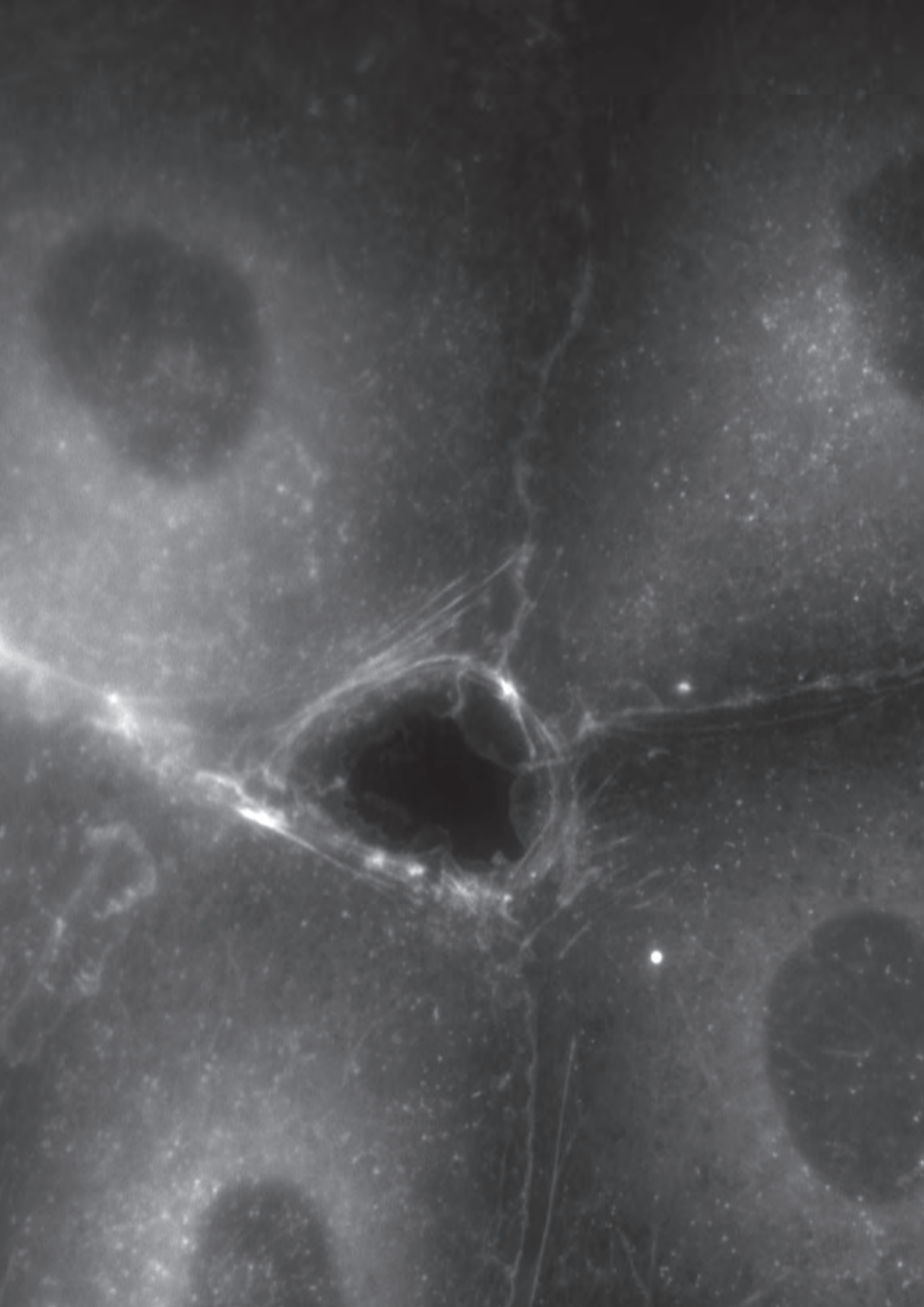
L'esdeveniment va representar una oportunitat per als experts del Regne Unit i Espanya de compartir els seus coneixements sobre desenvolupaments i iniciatives recents en nanomedicina. També va oferir la possibilitat als representants de la indústria i dels centres de recerca d'identificar noves oportunitats de cooperació i col·laboració. S'hi van presentar alguns dels darrers desenvolupaments en el camp de la nanomedicina, com l'excel·lent exemple de col·laboració entre Espanya i Portugal en el International Nanotechnology Laboratory (INL) de Braga, Portugal.

L'IBEC acull el 2n Simposi Xina-Europa sobre Biomaterials en Medicina Regenerativa

El 2n Simposi Xina-Europa sobre Biomaterials en Medicina Regenerativa es va celebrar a Barcelona, del 16 al 20 de novembre. L'esdeveniment va agrupar més de 150 participants i els especialistes més importants en biomaterials de Xina i Europa. El simposi, organitzat per l'IBEC, va ser una iniciativa conjunta de la Societat Europea de Biomaterials i del Comitè Xinès de Biomaterials. L'objectiu era mostrar les darreres recerques, crear un fòrum de debat dels avenços recents, establir relacions entre investigadors europeus i xinesos i impulsar la col·laboració en futurs projectes de recerca.

L'IBEC al Nano Tech 2009 a Japó

L'IBEC va assistir a la Conferència i a l'Exposició Internacional de Nanotecnologia, un dels certàmens més gran de tot el món, que es va celebrar a Tòquio del 18 al 20 de febrer del 2009. L'IBEC compartia espai amb altres expositors i va presentar un estand pop-up especialment dissenyat per a l'ocasió, així com també material corporatiu per promocionar-ne les activitats de recerca. Més de 600 empreses i organitzacions de 21 països i regions van acudir a l'esdeveniment.



ORGANITZACIÓ



LA FUNDACIÓ PRIVADA DE IBEC

Patronat

PRESIDENT

Sra. Marina Geli i Fàbrega Consellera de Salut Generalitat de Catalunya

VICEPRESIDENT PRIMER

Sr. Josep Huguet i Biosca Conseller d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

VICEPRESIDENT SEGON

Prof. Dídac Ramírez i Sarrió Rector Universitat de Barcelona

VICEPRESIDENT SEGON

Prof. Antoni Giró Roca Rector Universitat Politècnica de Catalunya

MEMBRES

Sr. Joan Majó i Roca Comissionat per a Universitats i Recerca Departament d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

Dr. Joan Roca Acín Director General de Recerca Departament d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

Dr. Miquel Gómez Clares Secretari d'Estratègia i Coordinació Departament de Salut Generalitat de Catalunya

Dr. Joan Maria Vianney Pons Ràfols PRICS. Departament de Salut Generalitat de Catalunya

Dr. Jordi Alberch Vié Vicerector de Recerca Universitat de Barcelona

Dr. Àlex Aguilar Vila Vicerector d'Innovació i Transferència del Coneixement Universitat de Barcelona

Dr. Xavier Gil Mur Vicerector de Recerca Universitat Politècnica de Catalunya

Dr. Joaquim Casal Fàbrega Catedràtic Universitat Politècnica de Catalunya

SECRETARI

Sr. Josep Maria Alcoberro Pericay CERCA, Departament d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

Comissió delegada

PRESIDENT

Dr. Joan Roca Acín Director General de Recerca Departament d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

MEMBRES

Dr. Miquel Gómez Clares Secretari d'Estratègia i Coordinació Departament de Salut Generalitat de Catalunya

Dr. Jordi Alberch Vié Vicerector de Recerca Universitat de Barcelona

Dr. Xavier Gil Mur Vicerector de Recerca i Innovació Universitat Politècnica de Catalunya

SECRETARI

Sr. Josep Maria Alcoberro Pericay CERCA, Departament d'Innovació, Universitats i Empresa Generalitat de Catalunya

Comitè Científic Internacional

Prof. Jean-Louis Coatrieux Professor Laboratoire Traitement du Signal et de l'Image, INSERM, Universitat de Rennes, França

Prof. Luigi Ambrosio Director Institute of Composite and Biomedical Materials, Universitat de Nàpols, Itàlia

Léonard Aucoin President InfoVeille Santé Ltee, Canadà

Dra. Marta Aymerich Martínez Directora Executiva Facultat de Medicina Universitat de Girona

Prof. Paolo Dario Director Polo Sant'Anna Valdera, Scuola Superiore Sant'Anna, Itàlia

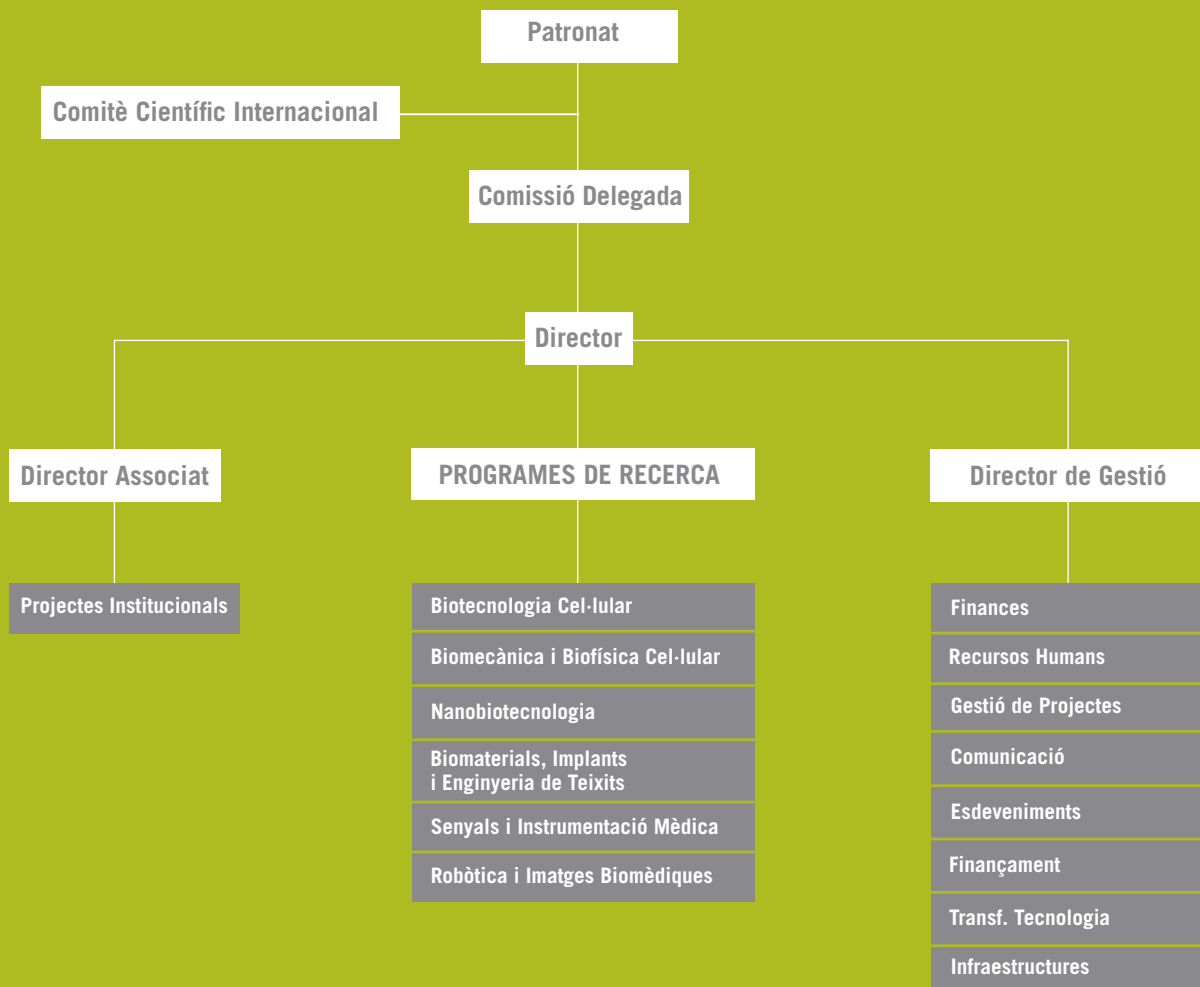
Prof. Jeffrey J. Fredberg Professor de Bioenginyeria i Fisiologia Harvard School of Public Health, Estats Units d'Amèrica

Prof. Günter R. Fuhr Director Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering, Alemanya

Prof. Samuel I. Stupp Director Institute for BioNanotechnology in Medicine, Northwestern University, Estats Units d'Amèrica

Prof. Bernt E. Uhlin Professor de Biologia Molecular Universitat d'Umeå, Suècia

ORGANIGRAMA



ESTRUCTURA ORGANITZATIVA

A l'IBEC hi ha 203 investigadors i tècnics experts. D'aquests, alguns formen part de la plantilla, altres procedeixen de la Universitat de Barcelona (UB) o de l'Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), i altres pertanyen a programes de contractació de personal investigador com la Fundació Bosch i Gimpera, l'ICREA i el programa Ramón y Cajal (MEC). L'IBEC també compta amb 23 persones que duen a terme activitats de suport.

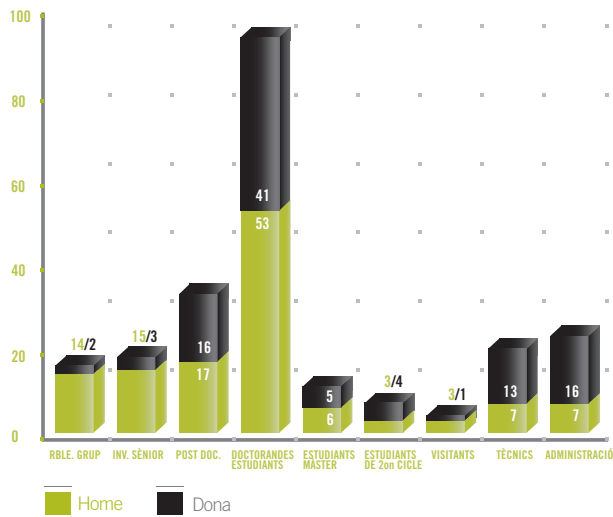


Figura 1. Nombre d'investigadors i personal tècnic i d'administració de l'IBEC per gènere

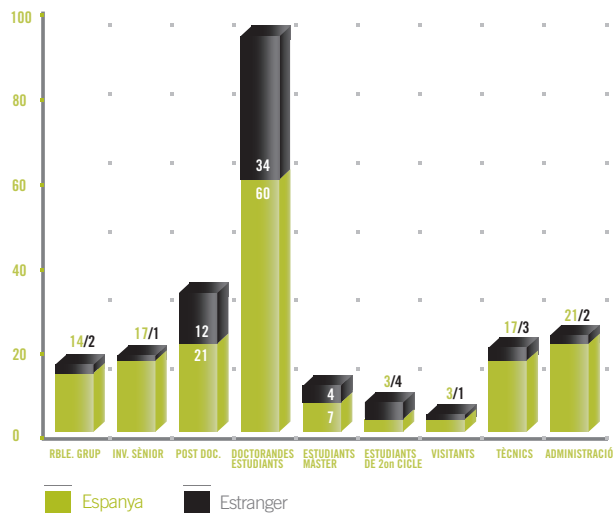


Figura 2. Nombre d'investigadors de l'IBEC i personal tècnic i d'administració de l'IBEC per nacionalitat

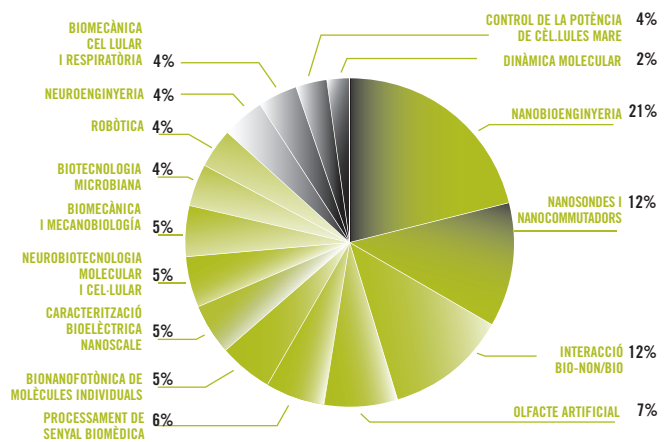


Figura 3. IBEC investigadors i tècnics per grup

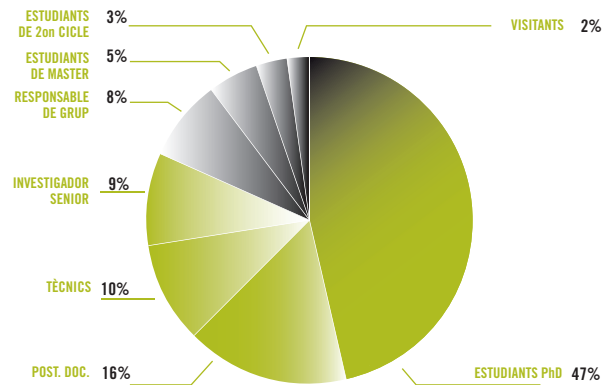


Figura 4. IBEC investigadors i tècnics per categoria

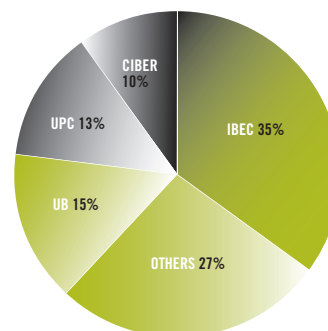


Figura 5. IBEC investigadors i tècnics per institucions associades o contractació



Administració

DIRECTORS

DIRECTOR **Josep A. Planell**

DIRECTOR ASSOCIAT **Josep Samitier**

DIRECTOR DE GESTIÓ **Abel Riera**

SECRETÀRIA DE DIRECCIÓ **Pilar Ciriquián**

SECRETÀRIA DE DIRECCIÓ **Judith Forné**

PROJECTES GENERALS

CAP DE PROJECTES GENERALS **Teresa Sanchis**

MÀNAGERS DE PROJECTES **Javier Adrián, Ester Rodríguez,**

Juan Francisco Sangüesa

PROJECTES INSTITUCIONALS

CAP DE PROJECTES INSTITUCIONALS **Arantxa Sanz**

MÀNAGER DE PROJECTES **Armando Palomar**

INFRASTRUCTURES

CAP DE INFRASTRUCTURES **Isabel Oliveira**

TÈCNIC DE LABORATORI **Laura Gómez**

FINANCES

CAP DE FINANCES **Ana González**

MÀNAGER DE SISTEMES I XARXES **Anton Poto**

MÀNAGER DE COMPRES **Mayte Muñoz**

MANAGER DE COMPTABILITAT **Francisco Buenestado**

RECURSOS HUMANS

CAP DE RECURSOS HUMANS **Carol Marí**

TÈCNIC JUNIOR DE RECURSOS HUMANS **Ricard Rius**

TÈCNIC ADMINISTRATIU DE VIATGES I SUPORT **Marta Redón**

COMUNICACIÓ

MÀNAGER DE COMUNICACIÓ **Dolors Roset**

ESDEVENIMENTS

MÀNAGER D'ESDEVENIMENTS **Pilar Jiménez**

SERVEIS DE FINANÇAMENT

MÀNAGER DE SERVEIS DE FINANÇAMENT **Esther Gallardo**

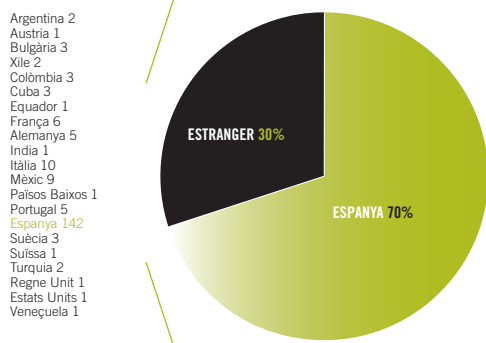


Figura 6. IBEC els investigadors i tècnics per nacionalitat

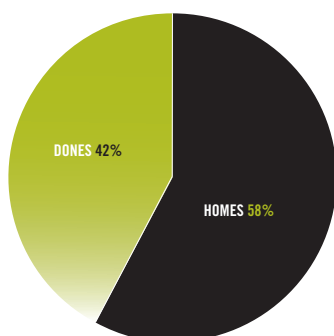


Figura 7. IBEC investigadors i tècnics per gènere

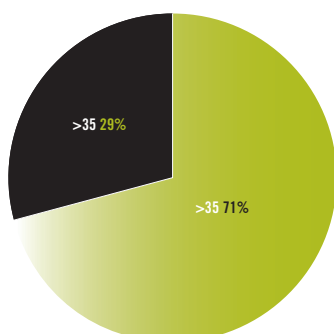
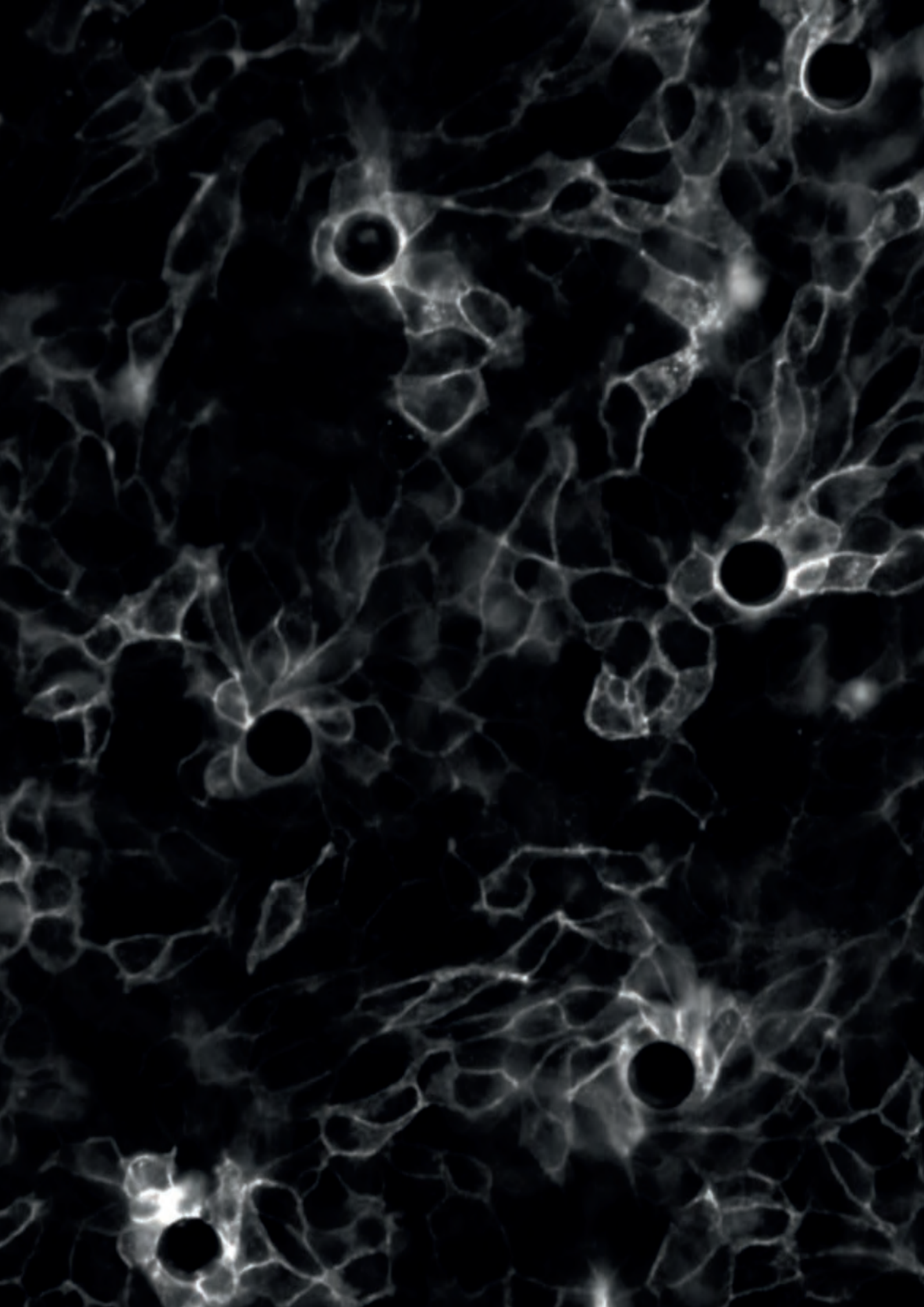


Figura 8. IBEC investigadors i tècnics per edat

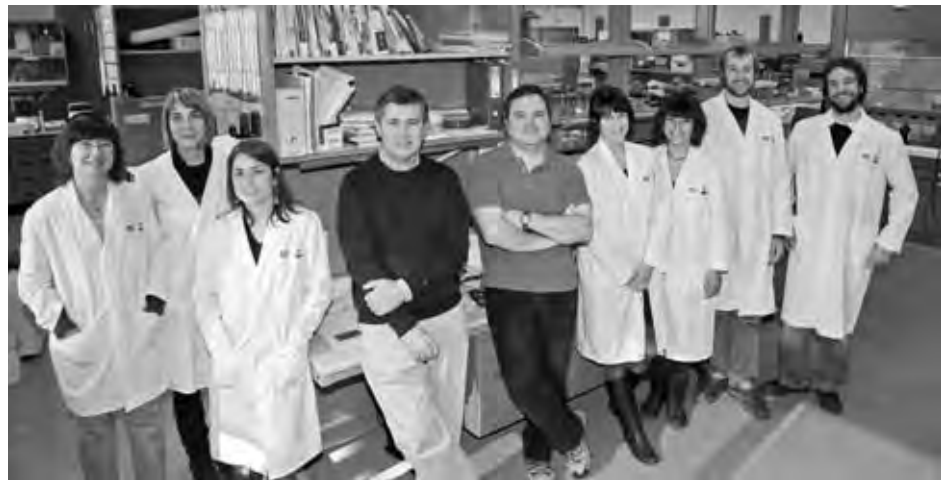




RECERCA

LÍNIES DE RECERCA

Programa de biotecnologia cel·lular Biotecnologia microbiana i interacció hoste-patògen



Personal de recerca:

Prof. Dr. Antonio Juárez/
Investigador principal

Dr. Eduard Torrents
Investigador sènior

Dra. Rosa Carmen Baños
Investigadora postdoctoral

Dr. Martin Edwards
Investigador postdoctoral

M^a Carmen Jaramillo Tècnica

Nahia Barberia Doctoranda

Maria del Mar Cendra Doctoranda

Daniel Esteban Ferrer Doctorand

Laura Pedró Doctoranda

1. Estructura i funció de les proteïnes bacterianes que modulen l'expressió de virulència. Les interaccions proteïna-proteïna i proteïna-ADN tenen un paper fonamental en l'habilitat dels bacteris virulents per adaptar-se a l'entorn de l'hoste i causar la malaltia. Actualment, s'estan investigant dos grups de proteïnes: les proteïnes associades a nucleoides (NAP), que contribueixen a l'arquitectura de l'ADN i modulen l'expressió genètica, i les ribonucleotidil reductases (RNR), enzims fonamentals en tots els organismes vius ja que aporten els precursors nucleotídics de la replicació i reparació de l'ADN. Pel que fa al primer grup, ens interessa desxifrar el paper que dues d'aquestes proteïnes, Hha i H-NS, tenen en la regulació de la virulència. Respecte a l'últim grup, els nostres objectius de recerca actuals són analitzar la importància de les diferents RNR bacterianes en la patogènia i els mecanismes moleculars que controlen l'expressió genètica i identificar els nous inhibidors específics de les RNR. Atesa la seva funció essencial, aquests enzims ofereixen un potencial excel·lent per combatre les infeccions bacterianes.

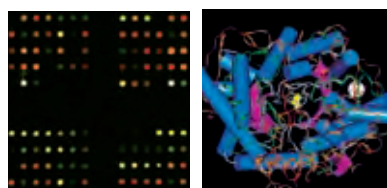
2. Aplicació de nanoeines per a biotecnologia bacteriana.

2.1. Dielectroforesi. Amb anterioritat vam mostrar que la dielectroforesi pot ser una eina vàlida per a la classificació i caracterització cel·lular bacteriana. Ara estem utilitzant diferent dissenys de xips (elèctrodes de carboni bidimensionals i tridimensionals) amb tres objectius diferents: a) estudiar l'efecte dels camps elèctrics en la fisiologia cel·lular bacteriana; b) avaluar la capacitat dels dissenys de xips per capturar i alliberar cèl·lules bacterianes, i c) concentrar patògens bacterians i facilitar-ne la detecció.

2.2. Microscòpia de força atòmica (AFM). Els criteris convencionals de l'AFM han demostrat ser tècniques de caracterització, tant de biomaterials com de biomolècules. En un projecte conjunt amb el Nanoscale Bioelectrical Characterization Group, pretenem utilitzar l'AFM elèctrica per caracteritzar la membrana cel·lular bacteriana. També està previst utilitzar aquests criteris per analitzar la localització de les proteïnes bacterianes de funció desconeguda i que creiem que estan presents a la membrana cel·lular bacteriana.

Fig.1 (esquerra) Porció representativa d'un microarray de *Salmonella typhimurium*.

Fig. 2 (dreta) Superposició estructural de subunitats de NrdA (classe I) i NrdD (classe III) de ribonucleotidil reductasa.



Neurobiotecnologia molecular i cel·lular



Personal de recerca:

Prof. Dr. José Antonio Del Río/
Investigador principal

Dra. Rosalina Gavín
Investigadora sènior

Dra. Ana Bribian
Investigadora postdoctoral

Dr. Franc Llorens
Investigador postdoctoral

Isabel Jiménez Ajudanta de recerca

Patricia Carulla Doctoranda

Vanessa Gil Doctoranda

Sara Nocentini Doctoranda

Alejandra Rangel Doctoranda

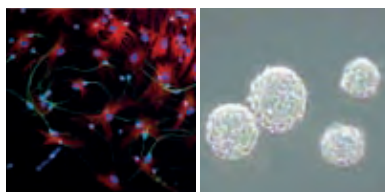
Óscar Seira Doctorand

Anna Ramos Estudiant de màster

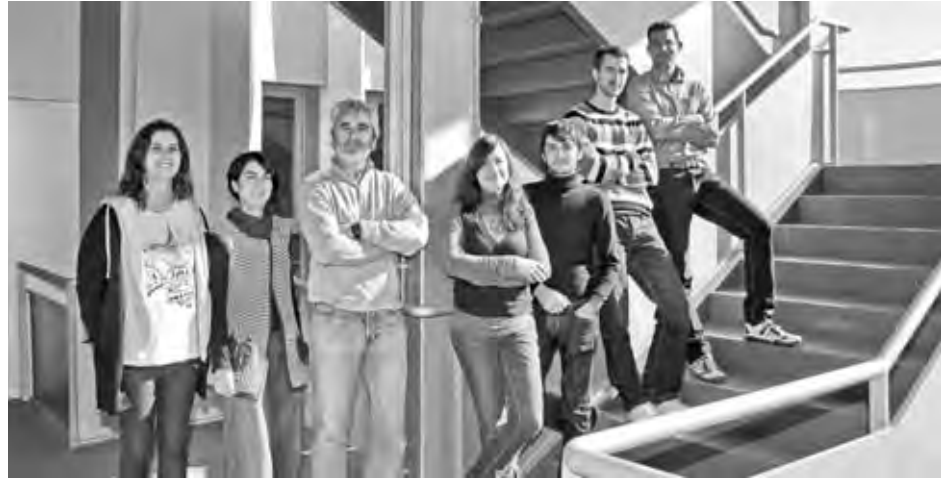
Durant aquest any, hem determinat que la proteïna priònica cel·lular és un factor de susceptibilitat crucial de l'epilèpsia, ja que modula l'expressió del neurotransmissor inhibidor àcid gamma-aminobutíric tipus A (GABAA) i dels receptors de glutamat en el SNC. Per a una homeòstasi neuronal correcta, és essencial que la dosificació genètica i els nivells proteics siguin també correctes. En segon lloc, vam determinar que l'OMgp, una proteïna derivada de la mielina amb funcions desconegudes durant el desenvolupament, té un paper fonamental en la creació de connexions sensorials en el còrtex cerebral. La seva absència provoca dèficits importants en les connexions talamocorticals durant el desenvolupament del SNC. En tercer lloc, vam caracteritzar una línia cel·lular immortalitzada de cèl·lules envoltants olfactòries (OECs) que es pot utilitzar en estudis regeneratius, combinada amb les bastides biomaterials i els entorns funcionals adequats. També vam determinar que la cinasa GSK-3 intracel·lular està implicada en la manca de regeneració posterior a una lesió cortical en el SNC adult. Per mitjà de tècniques moleculars (anàlisi i dades de microarray de expressió gènica) i seccions organotípiques, bidimensionals i tridimensionals, vam desenvolupar tractaments farmacològics que poden bloquejar l'activitat de la GSK-3, per tal d'augmentar la regeneració axonal després d'una lesió. Finalment, vam determinar que l'adaptador intracel·lular del gen desactivat -1 (Dab1) relaciona la malaltia priònica amb la malaltia d'Alzheimer. Vam descobrir correlacions directes entre el polimorfisme Met/Met en el codó 129 del gen Prnp, el patògen Prnp detectat en pacients amb la malaltia de Creutzfeldt-Jacob, la presència de plaques amiloides al cervell, i la presència del Dab1. Aquests factors també es correlacionen amb la diagnòsi i l'evolució en el temps de la malaltia en pacients amb Creutzfeldt-Jacob. Finalment, hem col·laborat amb el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) i l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB) en el desenvolupament d'un pèptid que bloquegi les semaforines secretades per cèl·lules reactives en la cicatriu glial per augmentar la regeneració exonal en el SNC lesionat.

Fig.1 (esquerra) Diferenciació en les cèl·lules mare neurals de neurones (verd) i astròcits (vermell) in vitro després de 7 dies de cultiu.

Fig.2 (dreta) Neuroesferes d'OPC obtingudes d'un còrtex cerebral adult del cervell d'un ratolí després de 12 mesos de cultiu.



Control de la potència de les cèl·lules mare



Personal de recerca:

**Prof. Dr. Ángel Raya/
Investigador principal**

Dra. Senda Jiménez
Ajudanta de recerca

Alberto García-Martínez
Ajudant de recerca

Yvonne Richaud-Patin
Ajudanta de recerca

Eduard Sleep Doctorand

Mario Barilani
Estudiant de llicenciatura visitant

Marta Lorente
Estudiant de llicenciatura visitant

Durant el desenvolupament embrionari, la potència del zigot es manifesta mitjançant canvis estereotipats i coordinats en el comportament cel·lular i en els processos de formació dels patrons tissulars, la qual cosa té com a resultat final la formació d'un organisme sencer, molt complex, en un període de temps relativament curt. Amb dues excepcions notables, aquest procés és irreversible; és a dir, que l'augment progressiu de la complexitat del sistema va acompanyat d'una disminució de la potència global dels seus components. Una d'aquestes excepcions és la regeneració, un fenomen per mitjà del qual les cèl·lules de determinats organismes recuperen la potència i la capacitat de reconstruir estructures o parts perdudes. La potència del desenvolupament també es pot recuperar de manera experimental mitjançant un procés anomenat reprogramació, ja sigui per mitjà de transferència nuclear, fusió cel·lular amb cèl·lules pluripotents o, més recentment, per reprogramació induïda per factors definits.

Amb un criteri multidisciplinari, el nostre laboratori es beneficia de desenvolupaments tècnics i conceptuals recents per abordar la pregunta bàsica de com pot imposar-se en les cèl·lules somàtiques un grau de potència de desenvolupament discret i definit, que els permeti recuperar la capacitat de regenerar una estructura o teixit funcional.

Amb aquesta finalitat, utilitzem bàsicament el paradigma de la (re)generació cardíaca. En general, la nostra recerca es basa en les hipòtesis de treball següents: 1) la recerca minuciosa dels mecanismes que controlen la regeneració del cor del peix zebra posarà de manifest els importants trets epigenètics i transcripcionals que són subjacents en el reaprenentatge de la potència de desenvolupament; 2) amb l'ús d'una combinació de factors específics i procediments de selecció adequats, podem reprogramar parcialment les cèl·lules somàtiques per crear progenitors cardiogènics multipotents; i 3) facilitar impulsos extracel·lulars adequats per a progenitors pluripotents o multipotents guiarà el seu potencial intrínsec per generar miocardis funcionals.

Figura: Imatges de camp clar del cor del peix zebra abans (imatge de l'esquerra) i després (imatge de la dreta) de la descel·lularització. Els cors descel·lularitzats aporten matrius útils per investigar els impulsos extracel·lulars que hi ha darrere de la regeneració.



Programa de biomecànica i biofísica cel·lular

Biomecànica cel·lular i respiratòria



Personal de recerca:

Prof. Dr. Daniel Navajas/
Investigador principal

Dr. Jordi Alcaraz Investigador sènior

Dr. Xavier Trepap Investigador sènior

Dr. Pere Roca-Cusachs
Investigador postdoctoral

Irene Acerbi Doctoranda

Ester Añón Doctoranda

Simón García Doctorand

Xavier Serra Doctorand

Laura Casares Estudiant de màster

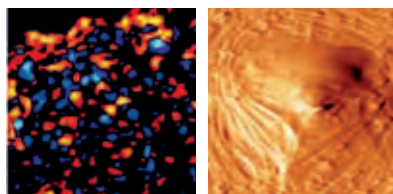
L'objectiu de la nostra recerca en aquest camp és comprendre millor la biomecànica cel·lular i respiratòria amb la finalitat de millorar el diagnòstic i el tractament de les malalties respiratòries. La nostra feina s'organitza en dues àrees interrelacionades centrades en la mecànica respiratòria, tant a escala cel·lular com sistèmica. Utilitzem aproximacions bàsiques i translacionals, en un marc multidisciplinari de col·laboració amb grups de recerca clínica que treballen en el camp de la pneumologia.

A escala sistèmica, estudiem les propietats mecàniques dels teixits pulmonars i de les vies respiratòries i els canvis que es produeixen en el context de la disfunció mecànica associada a les malalties respiratòries. La recerca se centra principalment en la mecànica de les vies respiratòries superiors en la síndrome d'apnea del son i en la ventilació mecànica en casos d'insuficiència respiratòria crònica i aguda.

A escala cel·lular, desenvolupem i apliquem nanotecnologia punta i tècniques biofísiques avançades per explorar el comportament mecànic de les cèl·lules i les seves interaccions mecàniques amb el microentorn. Estudiem les propietats mecàniques de la cèl·lula i la seva resposta a la inflamació i les forces mecàniques. Desenvolupem noves aproximacions per diferenciar cèl·lules mare mitjançant estímuls mecànics. La nostra recerca també se centra en l'estudi dels mecanismes biofísics que regulen l'adhesió i la transmigració vascular dels leucòcits. A més, investiguem els determinants mecànics de la carcinogènesi. Finalment, mesurem i modelem les forces físiques que impulsen la migració cel·lular col·lectiva.

Fig.1 (esquerra). Mapa de les forces físiques realitzades per una cèl·lula monocapa migratòria mesurades per microscòpia de tracció.

Fig.2 (dreta). Control de la forma cel·lular mitjançant el micropatratge de superfície.



Nanosondes i nanocommutadors



La recerca del grup se centra en el desenvolupament d'eines de la nanoescala per estudiar sistemes biològics. Aquestes eines inclouen instrumentació basada en sondes de proximitat, com ara la microscòpia i l'espectroscòpia d'efecte túnel electroquímica, les quals apliquem a l'estudi d'òxids de metall i proteïnes redox. Un altre conjunt de nanoeines que estem desenvolupant es basa en actuadors moleculars que es poden commutar amb llum, com l'azobenzè, que pot unir-se químicament a les molècules per tal de controlar-ne òpticament l'activitat.

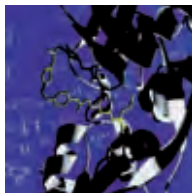
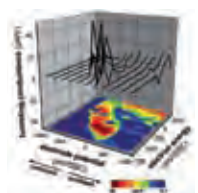


Fig.1 (esquerra) Mapa de la conductància d'un policristall de ferro en solució amortidora borada, obtinguda per espectroscòpia de tunelatge electroquímic. Crèdits: I. Díez-Pérez, F. Sanz and P. Gorostiza (2007). *Curr. Op. Sol.St. Mat. Sci.* 10:144-152.

Fig.2 (dreta) Receptor de glutamat fotoactivat basat en el lligand ancorat fotoisomeritzable MAG (en groc). Crèdit: P. Gorostiza and E. Y. Isacoff (2007). *Mol. Biosyst.* 3:686-704.

Personal de recerca:

Prof. Dr. Pau Gorostiza/
Investigador principal

Prof. Dr. Fausto Sanz
Investigador principal

Dr. Amir Broomand
Investigador postdoctoral

Dra. Marina Inés Gianotti
Investigadora postdoctoral

Muriel Arimon Doctoranda

Juan Manuel Artés Doctorand

Felipe Caballero Doctorand

Aleix Garcia-Güell Doctorand

Javier Hoyo Doctorand

Mercè Izquierdo Doctoranda

Andrés Martín-Quirós Doctorand

Lorena Redondo Doctoranda

Ivan Rimmaudo Llicenciat visitant

Karolina Szczesna
Estudiant de llicenciatura visitant

Anna Palacios
Estudiant de llicenciatura

Programa de nanobiotecnologia

Nanobioenginyeria



Personal de recerca:

Prof. Dr. Josep Samitier/
Investigador principal

Dr. Xavier Fernández- Busquets
Investigador sènior

Dra. Elena Martínez
Investigadora sènior

Dr. Christian Sporer
Investigador sènior

Dr. Antoni Homs
Investigador postdoctoral

Dra. Patrizia Iavicoli
Investigadora postdoctoral

Dra. Anna Lagunas
Investigadora postdoctoral

Dra. Mònica Mir Llorente
Investigadora postdoctoral

Dra. Beatriz Prieto
Investigadora postdoctoral

Dr. Romén Rodríguez
Investigador postdoctoral

Dr. Juan José Valle
Investigador postdoctoral

Dra. Nadia Zine
Investigadora postdoctoral

Eva Álvarez Tècnica

Samuel Corcobado Tècnic

Miriam Funes Tècnica

David Izquierdo Tècnic

Marília Barreiros Doctoranda

David Caballero Doctorand

Óscar Castillo Doctorand

Jordi Comelles Doctorand

Lorena Diéguez Doctoranda

Maruxa Estévez Doctoranda

Teresa Galán Doctoranda

Mathias Kuphal Doctorand

Roberto Lugo Doctorand

Sergio Martínez Doctorand

Sabine Oberhansl Doctoranda

Ana M^a Oliva Doctoranda

Ángeles Ivón Rodríguez Doctoranda

Santiago Rodríguez Doctorand

Marta Sanmartí Doctoranda

Bogachan Tahirbegi Doctorand

Patricia Urbán Doctoranda

Sofía Azevedo Estudiant de màster

Elisabet Baró Estudiant de màster

Elio Rodríguez Estudiant visitant

Turan Umut Tuzer Estudiant visitant

L'enginyeria de Micro/nanosistemes és un camp d'aplicació multidisciplinari nou que combina materials, tecnologies, estructures, dispositius i algorismes per a l'obtenció de nous subsistemes intel·ligents. L'acoblament d'aquests subsistemes proporciona la funcionalitat d'alta densitat necessària per obtenir màquines i/o instruments més petits, com ara laboratoris xip, microrobots o bioxips. Per tant, s'espera que l'enginyeria de microsistemes contribueixi a millorar i desenvolupar de manera més sostenible els processos manufacturats i la qualitat de l'existència humana.

La miniaturització de sensors biomèdics, actuadors i sistemes té una demanda creixent en diverses aplicacions emergents. Els sistemes biomèdics que combinen sensors estables i de precisió, actuadors eficaços, circuits integrats sense cables i de baix consum i paquets hermètics i biocompatibles, són ara necessaris en aplicacions tals com biosistemes implantables in vivo per a diagnòstic i pròtesis o sistemes in vitro externs portàtils per a anàlisi de sang i ADN. La disminució de la grandària dels components en aquests sistemes millorarà la funcionalitat i la fiabilitat del sistema i, alhora, estalviarà en el consum de reactius i el temps d'anàlisi.

La introducció de entitats biològiques complexes, com cèl·lules eucariotes o bacteriològiques i virus en els micronanosistemes, requereix una avançada metodologia de maneig i manipulació de partícules que combina materials, dispositius i fluídica. Encara que hi ha una gran demanda de dispositius de manipulació automatitzada de cèl·lules individuals, els reptes en biologia i malalties mèdiques requereixen el desenvolupament de complets sistemes lab-on-a-chip i point-of-care.

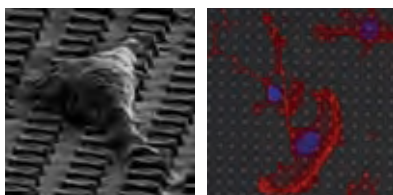


Fig.1 (esquerra). Imatge de microscopi electrònic d'escombratge d'un fibroblast NRK cultivat en posts de PMMA de 4 μm^2 .

Fig.2 (dreta). Fibroblast 3T3 tractat amb 100 nM forbol 12-miristat 13-acetat (PMA) i cultivat en posts de PMMA de 25 μm^2 .

Bionanofotònica de molècules individuals



Personal de recerca:

Prof. Dra. Maria Garcia-Parajo/
Investigadora principal

Dra. Olga Esteban
Investigadora postdoctoral

Dr. Jeff Spector
Investigador postdoctoral

Dr. Carlo Manzo
Investigador postdoctoral

Ruth Diez Ahedo Doctoranda

Gemma Pérez-Samper Doctoranda

Thomas van Zanten Doctorand

Juan Torreño Piña Doctorand

Merche Rivas Tècnica

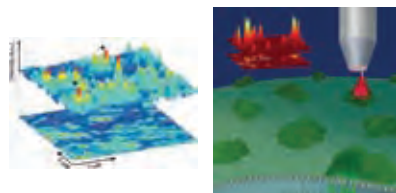
Joan Junyent Tènic

La feina del grup de bionanofotònica se centra en el desenvolupament i l'aplicació de tècniques òptiques modernes per a l'estudi de processos biològics a escala unimolecular en cèl·lules vives. Les interaccions multimoleculares acostumen a produir-se a escala nanomètrica, de mida no accessible òpticament, a causa dels límits que imposa la difracció. El nostre grup té com a objectiu desenvolupar eines òptiques que puguin realitzar estudis nanomètrics i manipular la funció biològica de les molècules individuals de la cèl·lula viva en el seu entorn natural. A més d'una resolució òptica espacial millorada gràcies al microscòpia òptica de camp proper (NSOM), també utilitzem altres mètodes com l'espectroscòpia de correlació de fluorescència (FCS) i la microscòpia de fluorescència per reflexió interna total/Epi (Epi/TIRF).

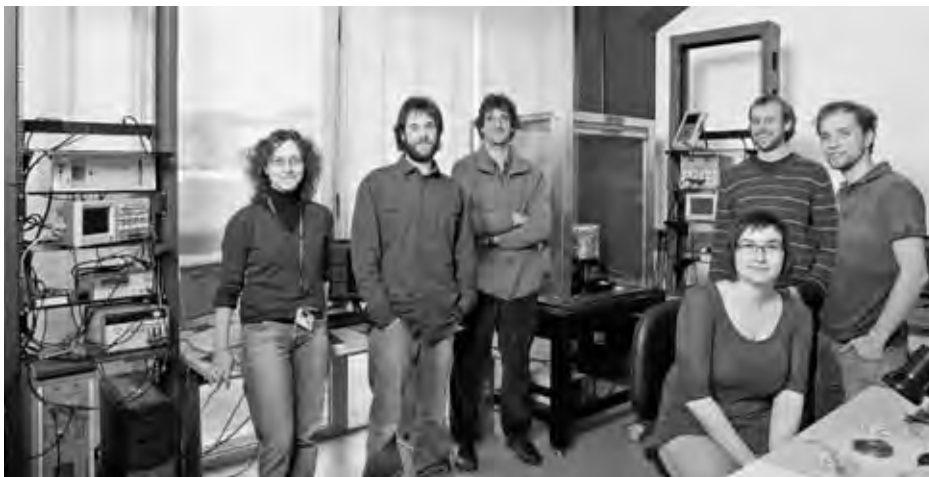
El 2009, ens vam centrar en els mecanismes que regulen l'agrupació dels receptors en les membranes cel·lulars i, concretament, vam utilitzar la NSOM per investigar els dominis lipídics com a organitzadors locals de la membrana cel·lular i el seu paper funcional en l'adhesió cel·lular realitzada per les integrines (PNAS, 106 18557, 2009). Per mitjà del concepte de nanoantenes, vam aconseguir per primera vegada copsar en imatges els receptors en membranes cel·lulars intactes en condicions fisiològiques, amb una resolució òptica sense precedents de 30 nm (Small, doi: 10.1002/sml. 200901204, 2009). Tot combinant el nostre sistema Epi/TIRF amb la tècnica d'impressió per microcontacte, vam fabricar superfícies model de lligands per descobrir una reorganització dinàmica diferent dels receptors d'adhesió integrina implicats en el sistema immunitari (Small, 5 1258, 2009). Ens resulta fascinant la complexitat de les membranes cel·lulars i continuarem explorant-ne la compartimentació espai-temporal i el seu paper en processos com ara l'adhesió cel·lular, el reconeixement de patògens, la fixació vírica i la internalització.

Fig.1 (esquerra). Regions sensibles a escala nanomètrica de proteïnes ancorades per GPI en la membrana de cèl·lules immunitàries mitjançant tècniques d'imatge amb NSOM.

Fig.2 (dreta). Impressió artística de com una nanoantena òptica incrustada en una sonda de NSOM mostra proteïnes individuals en la membrana cel·lular amb una resolució òptica de 30 nm. El requadre ofereix una imatge de súper-resolució real dels receptors d'adhesió en els monòcits.



Caracterització bioelèctrica a la nanoescala



Personal de recerca:

Dr. Gabriel Gomila/
Investigador principal

Dr. Martin Edwards
Investigador postdoctoral

Dra. Laura Fumagalli
Investigadora postdoctoral

Antonio Reyes Tècnic

Aurora Dols-Pérez Doctoranda

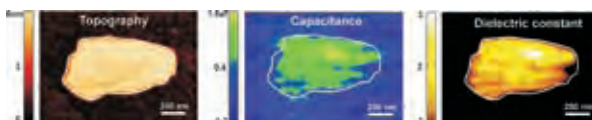
Daniel Esteban Doctorand

Georg Gramse Doctorand

Jordi Tuset Doctorand

Liceth M. Rebollo
Estudiant de màster

El principal objectiu de la nostra línia de recerca a la nanoescala és el desenvolupament d'equips experimentals basats en la microscòpia de força atòmica i de marcs teòrics que puguin mesurar i entendre les propietats elèctriques de mostres biològiques a la nanoescala (per exemple, biomembranes, biomolècules individuals i cèl·lules individuals). L'objectiu més ampli és contribuir al desenvolupament de nous mètodes de caracterització biològica sense marcadors i de nous biosensors electrònics. En el camp de la instrumentació, vam desenvolupar un microscopi de força atòmica d'impedància elèctrica de tecnologia punta per a la nanoescala amb una sensibilitat sense precedents. També, vam instal·lar recentment un microscopi de força electrostàtica de mesuraments electrostàtics i de potencial de superfície. En el modelatge teòric, hem aplicat algorismes de simulació numèrica amb elements finits per interpretar quantitativament els mesuraments elèctrics a la nanoescala mitjançant microscòpia de força atòmica. Durant l'any passat, amb l'ajut d'aquests instruments i amb mètodes teòrics, vam poder quantificar per primera vegada la constant dielèctrica a la nanoescala d'una biomembrana amb suport sòlid. La nostra feina actual inclou l'anàlisi de les propietats elèctriques a la nanoescala de les cèl·lules bacterianes individuals i l'estudi dels processos de fixació de lligands en els receptors olfactivs per al seu ús en aplicacions de biosensors



Imatge dielèctrica a la nanoescala d'una única capa de membrana porpra sobre grafit:

Fig.1 (esquerra). Mesurament topogràfic,

Fig.2 (centre) mesurament de la capacítància local,

Fig.3 (dreta) i imatge de constant dielèctrica calculada a partir de les Fig.1 i 2.

Biomaterials, implants i enginyeria de teixits

Interaccions bio/no-bio per a medicina regenerativa



Personal de recerca:

Prof. Dr. Josep A. Planell/
Investigador principal

Dra. Elisabeth Engel
Investigadora sènior

Dr. Oscar Castaño
Investigador postdoctoral

Dr. Miguel Angel Mateos
Investigador postdoctoral

Dra. Melba Navarro
Investigadora postdoctoral

Belén González Tècnica

Aitor Aguirre Doctorand

Arlyng González Vázquez Doctoranda

Johan Gustavsson Doctorand

Lucía Márquez Doctoranda

Marta Mattotti Doctoranda

Xavier Puñet Doctorand

Ana Guadalupe Rodríguez Doctoranda

Tiziano Serra Doctorand

Zaida Álvarez Pinto Estudiant de màster

Aitor Sanchez Estudiant de màster

Blandine Contreras Estudiant visitant

Marc Fernández Yagüe Estudiant visitant

Prathap Moola Estudiant visitant

Mònica Ortiz Estudiant visitant

La línia de recerca de les interaccions bio/no-bio per a medicina regenerativa centra la seva activitat en el desenvolupament de nous materials de tercera generació (bioactius i biodegradables) per al tractament de malalties o alteracions dels teixits. L'estratègia que se segueix és la que es coneix com a enginyeria de teixits i això implica, tant aïllar i cultivar cèl·lules progenitores, com desenvolupar estructures o matrius tridimensionals que aquestes cèl·lules utilitzaran de bastida per regenerar el teixit en qüestió. L'èxit estarà lligat al fet que els materials d'aquesta matriu donin a les cèl·lules els senyals específics per controlar i guiar la seva activitat, és a dir, els senyals necessaris perquè sigui el propi cos el que generi la resposta de regeneració. L'objectiu central específic de la línia de recerca consisteix, doncs, a buscar i produir noves superfícies de materials que a partir de la seva funcionalització, ja sigui amb pèptids bioactius o altres elements, promoguin l'adhesió, migració i diferenciació de cèl·lules específiques per a cada tipus de teixit. La modificació topogràfica d'aquestes superfícies és també un element que pot promoure activitats desitjades de les cèl·lules, com ara l'adhesió preferencial, la migració o, fins i tot, la diferenciació en cèl·lules d'un llinatge més progenitor. Per tal de produir les matrius tridimensionals que les cèl·lules hauran de colonitzar, s'han desenvolupat diferents tecnologies que abasten tant mètodes robotitzats de prototipatge ràpid, com l'electrofilatura (electrospinning) o la colada i dissolució.

Tot això ha permès en els últims anys investigar els processos associats a l'angiogènesi i desenvolupar un nou material nanoestructurat que promou la formació de nous vasos a partir de progenitors endotelials. Diferents processos de fabricació permeten fabricar matrius adequades per ser utilitzades en diferents aplicacions, com ara la regeneració òssia o de vasos sanguinis. Per altra banda, en el camp de les neurociències s'han desenvolupat substrats que permeten l'orientació de cèl·lules nervioses i el manteniment de les seves propietats més progenitores de manera que es promogui un ambient permissiu per a la regeneració. Finalment, la funcionalització de polímers biodegradables amb col·lagen i diferents pèptids permet fer créixer amb èxit diferents tipus de cèl·lules, en especial les epitelials de còrnia i els fibroblasts per a la regeneració de teixits específics d'aquests tipus de cèl·lules.

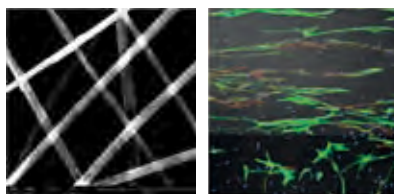


Fig 1. Nanofibres d'àcid polilàctic, obtingudes mitjançant la tècnica d'electrofilatura (electrospinning), que contenen nanopartícules de vidre biodegradable de fosfat de calci.

Fig 2. Cèl·lules de glia de rata: s'orienten al llarg dels solcs de la textura –ample 2 micròmetres–, però no s'alineïen i presenten morfologia d'astròcits en una superfície llisa.

Dinàmica molecular en la interfície cèl·lula-biomaterial



Personal de recerca:

Prof. Dr. George Altankov/
Investigador principal

Nuno Coelho Doctorand

Dencho Gugutkov Doctorand

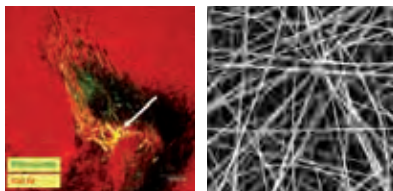
Georgi Toromanov Doctorand

La interacció de cèl·lules amb materials aliens és fonamental per a la biologia i la medicina i és la clau per entendre els fenòmens de biocompatibilitat. L'adhesió cel·lular i la generació d'una resposta cel·lular adequada són un requisit per a l'aplicació amb èxit d'implants, la colonització de matrius de suport i, al capdavall, totes les aplicacions d'enginyeria de teixits. Estudis recents ens han demostrat que la compatibilitat entre materials i teixits biològics depèn en gran mesura de la possibilitat de les cèl·lules de remodelar les proteïnes associades a la superfície i per formar una matriu provisional. El fet de com afectaran les propietats de superfície aquest procés té un interès científic important. Per abordar aquesta qüestió, vam centrar les nostres investigacions en la interacció cel·lular amb la superfície de biomaterials que presenten una nanotopografia intrínseca o una organització molecular diferent. Volem conèixer com afecta l'organització de la MEC (matriu extracel·lular) i, en conseqüència, la integració tissular. Això vincula les nostres investigacions amb les necessitats actuals de l'IBEC pel que fa al seguiment de la resposta biològica de biomaterials dissenyats recentment.

Una altra de les nostres línies de recerca se centra en el comportament dinàmic de les integrines, el mecanisme d'adhesió cel·lular que controla la força d'adhesió i l'acoblament de la matriu. També volem saber com les cèl·lules «imprimeixen» la seva informació biològica específica en la interfície dels biomaterials; com reflecteix l'organització de la MEC circumdant? Podem introduir senyals que guiïn el comportament cel·lular?; les nanofibres, dissenyades amb polímers naturals o sintètics, poden acomplir aquesta funció? Conjuntament amb la nostra observació que la dinàmica de les integrines s'altera fortament en superfícies amb baixa compatibilitat, preveiem que la biocompatibilitat de materials requereix que aquests absorbeixin poc a poc proteïnes de la matriu, de tal manera que les integrines puguin organitzar-se en una estructura de tipus matriu. D'aquesta manera, la nostra recerca té el potencial d'adquirir un coneixement diferent en l'àrea específica de l'enginyeria de nanoteixits, amb un fort impacte en la medicina regenerativa i estratègies biohíbrides.

Fig.1 (inferior) Disposició de fibroblasts de col·lagen IV associat al substrat amb fibrils de fibronectina.

Fig.2 (superior) Nanofibres de fibrinògen nadiu, SEM.



Biomecànica i mecanobiologia



Personal de recerca:

Dr. Damien Lacroix/
Investigador principal

Dr. Jean-Louis Milan
Investigador postdoctoral

Dr. Jérôme Noailly
Investigador postdoctoral

Dra. Cécile Perraul
Investigadora postdoctoral

Sara Barreto Doctoranda

Martin Koch Doctorand

Andrea Malandrino Doctorand

Andy Olivares Doctorand

Clara Sandino Doctoranda

Èlia Marsa Estudiant de màster

Andreas Schmocker Estudiant de màster

Carlos Amat Estudiant visitant

El tema central de la línia de recerca de biomecànica i mecanobiologia és l'estudi de l'efecte dels estímuls mecànics en la resposta biològica. És evident que entre els impulsos físics i químics que influeixen en l'adaptació i en la resposta tissular, la càrrega mecànica té un paper important al llarg de la vida. Utilitzem mètodes numèrics basats en el mètode dels elements finits per modelar implants a escala orgànica i interaccions implant-cèl·lula a escala cel·lular. Posteriorment, els conceptes numèrics desenvolupats se sotmeten a assajos in vivo i in vitro per validar els models numèrics i parem una atenció especial en l'estudi de la transferència de càrrega des del nivell orgànic al nivell cel·lular.

El 2009, es va demostrar que els estímuls mecànics en un suport cultivat en un bioreactor in vitro poden ser diferents en diversos ordres de magnitud segons que s'utilitzi un enfocament numèric continu o discretitzat. De la mateixa manera, hem comprovat per primera vegada que l'amniogènesi pot ser estimulada al llarg del temps (Olivares i cols., Milan i cols.). Aquests resultats són especialment rellevants per al disseny de bastides d'enginyeria tissular i en la comprensió de la mecànica de la diferenciació cel·lular. Un altre resultat important ha estat el desenvolupament d'un mètode d'anàlisi estadística factorial que es va aplicar al discos intervertebrals de la columna lumbar per identificar quins paràmetres són més importants en el desenvolupament de models d'elements finits o per utilitzar-lo en estudis específics amb pacients (Malandrino i cols.). Entre els projectes actuals destaca el disseny de bastides de prototipatge ràpid, la simulació de transport fluid en els discos intervertebrals i la comprensió dels estímuls mecànics de la cèl·lula individual mitjançant càmeres microfluídiques i models numèrics.

Fig.1 (esquerra) Anàlisi computacional de dinàmica de fluids d'una bastida amb un gradient radial de distribució de grandàries de porus en un bioreactor sota perfusió.

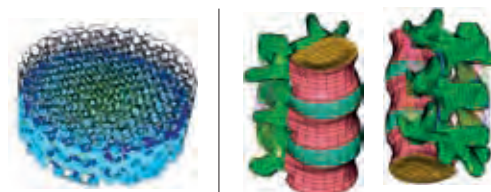
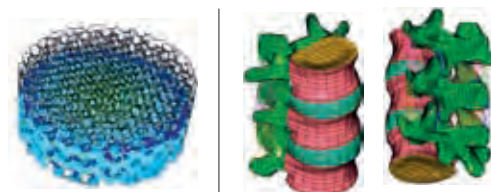


Fig.2 (dreta). Model d'elements finits de la columna lumbar.



Programa de senyals i instrumentació mèdics

Processament i interpretació de senyals biomèdics



Personal de recerca:

**Prof. Dr. Raimon Jané/
Investigador principal**

Dra. Beatriz Giraldo Investigadora sènior

Dr. José Antonio Fiz Investigador sènior

Dr. Abel Torres Investigador sènior

Dr. Jordi Solà Investigador postdoctoral

Maria Puy Ruiz de Alda Tècnica

Ainara Garde Doctoranda

Joana Mesquita Doctoranda

Christian Morgenstern Doctorand

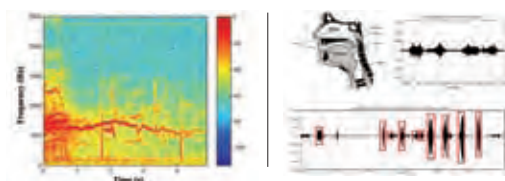
Leonardo Sarlabous Doctorand

La línia de recerca de processament i interpretació de senyals biomèdics està orientada als mètodes i les tècniques nous per a l'adquisició, el processament, la modelització i la interpretació d'informació clínica rellevant a partir de senyals biomèdics. L'objectiu principal és millorar la capacitat de diagnòstic per mitjà de la caracterització dels fenòmens fisiològics i potenciar la detecció primerenca de malalties importants. El grup dirigeix la seva recerca cap al disseny i el desenvolupament de tècniques avançades de processament de senyals i interpretació de senyals biomèdics per millorar el monitoratge, el diagnòstic, la prevenció de malalties i la teràpia de patologies.

Estudis recents han mostrat una forta relació entre el son i els senyals respiratoris i cardíacs en diferents patologies. En alguns casos, la respiració obstructiva al llarg de la nit, com ara la síndrome d'apnea obstructiva del son (SAOS), produeix trastorns del son i els efectes cardiovasculars subsegüents. En altres casos, les patologies cardíques generen canvis importants en el patró de respiració. Aquesta interacció biològica suggereix que una aproximació multimodal-multicanal millorarà la identificació i l'estudi de malalties cardíques i respiratòries importants, d'un gran predomini entre la població mundial. Anàlisis simultànies i el processament de senyals bioelèctrics, mecànics, sonors i sanguinis milloraran el coneixement fisiològic i la capacitat de diagnòstic. Es proposen aplicacions rellevants en aquesta línia en els camps de la respiració amb trastorns del son i patologies respiratòries i cardíques.

Fig. 1 (superior) Anàlisi i interpretació temps-freqüència de sons respiratoris per al monitoratge i diagnosi d'asma i malalties pulmonars obstructives.

Fig. 2 (inferior) Diagnosi de la síndrome d'apnea obstructiva del son, mitjançant la detecció i interpretació d'episodis de ronc.



Olfacte artificial



Personal de recerca:

Dr. Santiago Marco/
Investigador principal

Dr. Eduard Fernández-Díaz
Director de projecte NEUROCHEM

Dr. Agustín Gutiérrez Investigador sènior
Idoya Agudo Tècnica

Didier Domínguez Tècnic

Francisco Palacio Bonet Tècnic

Benjamin Auffarth Doctorand

Lluís Fernández Doctorand

Ana Verónica Guamán Doctoranda

Marta Padilla Doctoranda

Erola Pairó Castiñeira Doctoranda

Víctor Pomareda Doctorand

Miquel Tarzan Doctorand

Sergi Udina Doctorand

Els Sistemes d'Olfacte artificial (OA) són instruments químics intel·ligents per a la detecció i identificació de volàtils i olors. Habitualment combinen una matriu de sensors químics no específics amb un sistema de reconeixement de patrons. En contrast amb la instrumentació analítica, l'èmfasi no es fa en la identificació i quantificació de components individuals, sinó en l'avaluació global de l'olor. A més, els sistemes d'OA tendeixen a afavorir sistemes miniaturitzats amb un temps d'anàlisi de segons. Dins d'aquest marc, el grup de l'IBEC emfatitza el desenvolupament del processament de senyals i dades inspirades en el sistema nerviós associat a l'olfacte.

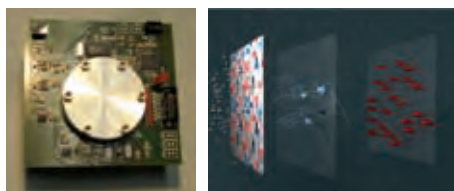
De la recerca realitzada el 2009 podem destacar:

- En el context del projecte europeu NEUROCHEM, dedicat al desenvolupament de solucions computacionals bioinspirades, el desenvolupament de models neuronals detallats del cos fungiforme dels insectes, així com la integració de models complets més abstractes inspirats en el sistema olfatiu dels vertebrats i dels insectes. Propiament explorarem les capacitats computacionals d'aquests models per resoldre escenaris de comportament biològic lligats al sentit de l'olfacte.
- En el context del projecte LOTUS, s'han desenvolupat mètodes de separació cega de fonts per sèries temporals d'espectres de mobilitat iònica i s'ha començat el desenvolupament d'algoritmes de localització de fonts d'olors basats en la inferència bayesiana seqüencial.
- En el context del projecte BREATH, dedicat a l'anàlisi de l'alè per al diagnòstic de la MPOC i càncer de pulmó mitjançant espectroscòpia de mobilitat d'ions, s'ha desenvolupat la metodologia pel mostratge de l'alè dels pacients.

Altres desenvolupaments han estat lligats a mètodes per a la reducció de derives en sensors químics, la separació cega de fonts en sensors modulats en temperatura, o la proposta de factors de qualitat per algorismes de clustering.

Fig.1 (esquerra) Sistema sensor intel·ligent per a l'anàlisi de mesclures multicomponent basat en sensors termoelèctrics.

Fig.2 (dreta) Concepte del processament d'informació en el sistema olfatiu artificial NEUROCHEM.



Neuroenginyeria



Personal de recerca:

Dr. Enric Claverol-Tinturé/
Investigador principal

Dra. Dobryna Zalvidea
Investigadora postdoctoral

Jennifer Olmos Tècnica

Ricardo Morales Doctorand

Eden Morales Doctorand

Michael Riss Doctorand

Ling Wang Doctorand

El laboratori de neuroenginyeria se centra en la tecnologia per monitorar i controlar l'activitat neuronal, amb l'objectiu de potenciar la recerca bàsica, el descobriment de fàrmacs i l'acció terapèutica contra les neuropatologies.

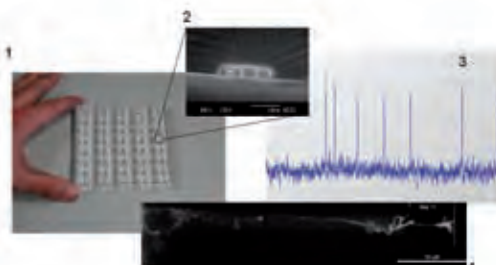
Hem desenvolupat la tecnologia PoM (arrays de polímers sobre multielèctrodes), que combina xips planars d'elèctrodes incrustats en un substrat i estructures polimèriques tridimensionals per monitorar i estimular l'activitat neuronal in vitro. Amb els PoM ha estat possible cultivar neurones individuals dins d'una microestructura i obtenir enregistraments multilocalitzats d'activitat d'una sola unitat al llarg de neurites individuals. Aquesta eina fa possible tota una nova sèrie d'experiments en els quals l'anatomia i la funció de neurones individuals es pot correlacionar in vitro.

El grup també ha aconseguit una nova família de consumibles, plaques de cultiu de cèl·lules totalment polimèriques amb microcanals i cambres de cultiu incrustats, que permeten fer mesures electrofisiològiques de complexitat i cost baixos, incloent-hi el rastreig de fàrmacs, amb una manufacturabilitat convenient. S'ha creat una empresa derivada (spin-off), Aleria Biodevices SL, que comercialitzarà aquesta aproximació a l'electrofisiologia in vitro.

La producció de neuroxips amb tecnologies convencionals és costosa i tècnicament complexa. Per abordar aquesta qüestió, hem desenvolupat un sistema de litografia per escriptura làser que permet el prototipatge ràpid de PoM i dispositius totalment polimèrics.

En paral·lel amb el treball en electrofisiologia en un lab-on-a-chip, estem fent recerca en noves tècniques òptiques per monitorar l'activitat neuronal. Ens interessen particularment les tècniques sense fotoblanquejat, que permeten suportar estudis a llarg termini sobre l'aprenentatge tant in vitro com in vivo. Al llarg d'aquestes línies, ens centrem en la ressonància de plasmons mesurada en nanopartícules funcionalitzades lligades a membranes electroactives.

Xip polimèric multipou (1) per electrofisiologia integrada a gran escala (veure microscòpia electrònica d'escaneig - SEM- d'un microcanal integrat en 2). Les figures 3 i 4 mostren activitat neuronal mesurada amb els nostres dispositius i un axó creixent a l'interior dels microcanals.



Programa de robòtica i imatges biomèdiques

Robòtica



Personal de recerca:

**Prof. Dra. Alicia Casals/
Investigadora principal**

Dr. Joan Aranda Investigador sènior

Dr. Manel Frigola Investigador sènior

Manuel Vinagre Ruiz Tècnic

Luis Ernesto Amigo Vásquez Doctorand

Xavier Giralt Doctorand

Víctor Sánchez Serrano Doctorand

La recerca de la robòtica en l'àmbit de la medicina implica una forta interacció entre persones i robots. La recerca d'aquest grup està orientada al disseny i desenvolupament de sistemes robòtics intel·ligents que puguin proporcionar ajuda tant a les persones discapacitades com al personal mèdic. Aquest treball implica aprofundir en aspectes d'adquisició de coneixement sobre el comportament de les persones, entendre la seva intenció per tal d'oferir una interfície adaptada a les necessitats de l'usuari i de la tasca, i establir el nivell de cooperació entre la persona i la màquina en funció de les capacitats de l'usuari.

El projecte principal que s'està duent a terme en robòtica assistencial consisteix en la creació d'una cuina robotitzada amb una interfície que ofereixi a l'usuari mitjans de comunicació molt intuïtius i poder per controlar el robot i els altres elements a partir de la seva mobilitat limitada. La cuina està dotada d'un sistema de percepció visual per localitzar objectes i visualitzar l'espai, alhora que les opcions potencials de control permeten que l'usuari interactuï fàcilment i de manera intuïtiva. La investigació inclou la percepció 3D, la coordinació de tasques, el coneixement de les intencions de l'ésser humà, el monitoratge interactiu i el control de manipulació.

La recerca en robòtica quirúrgica està enfocada al disseny d'estratègies de teleoperació assistida a fi que els cirurgians s'alliberin de l'estrès que pateixen quan fan operacions que requereixen un alt nivell de precisió o accions altament delicades. Alguns procediments quirúrgics es poden realitzar d'una manera segura, més efectiva i fiable si es disposa d'ajuda robòtica. La investigació del grup en aquest àmbit tracta sobre la interacció física (basada en tacte-força) o remota, (basada en visió), per proporcionar un entorn de programació i control en el que l'usuari pot interaccionar a alt nivell de forma amigable i segura.

Fig.1 (esquerra) Cuina experimental per a persones discapacitades.

Fig.2 (dreta) Comanipulació en cirurgia assistida per robot.



PROJECTES DE RECERCA

L'IBEC, que aspira a esdevenir un punt internacional de referència dins del camp de la recerca en bioenginyeria, va prendre part en diversos projectes i consorcis internacionals al 2009. A més a més, l'Institut va bastir els fonaments per a futures col·laboracions amb institucions clíniques, hospitals i altres universitats i centres de recerca.

Projectes amb finançament europeu gestionats per l'IBEC

■ **CELL TRANS.** *Integrated Molecular and Cellular Mechanotransduction Mediated by Protein* (2008-2011).

Fellow: **Pere Roca-Cusachs**

PI: **Daniel Navajas**

International Outgoing Fellowships (IOF)

Acció Marie Curie dins el marc de l'EU-FP7.

■ **OPTICALBULLET.** *Neurosecretion by Remote Control of Exocytosis and Endocytosis with Light* (2008-2013).

PI: **Pau Gorostiza**

European Research Council - Starting Grant.

■ **Photosyn-STM.** *Single-Molecule Studies of Photoconductance on Photosynthetic Molecular Systems by SPM Break-Junction Measurements* (2008-2011).

Fellow: **Ismael Díez**

PI: **Fausto Sanz**

International Outgoing Fellowships (IOF)

Acció Marie Curie dins el marc de l'EU-FP7.

■ **EURONANOBIOT.** *European Scale Infrastructure in Nanobiotechnology* (2009).

PI: **Josep Samitier**

Projecte dins el marc de l'EU-FP7.

■ **BIO-LIGHT-TOUCH.** *Advanced Near-Field Optical Tools with Biochemical Functional Recognition at the Single Molecule Level* (2007-2010).

PI: **Maria Garcia-Parajo**

Projecte NEST gestionat per IBEC dins el marc de l'EU-FP6.

■ **IMMUNANOMAP.** *Unraveling the Nano-Landscape of Receptors Controlling Molecular Processes of the Immune System* (2007-2011).

PI: **Maria Garcia-Parajo**

Marie Curie Research Training

■ **PHOTONICS4LIFE** (2009-2012).

PI: **Maria Garcia-Parajo**

Participant en l'European Network of Excellence for Biophotonics dins el marc de l'EU-FP7

■ **ANGIOSCAFF.** *Highly Porous Bioactive Scaffolds Controlling Angiogenesis for Tissue Engineering* (2008-2012).

PI: **Josep A. Planell**

Projecte de col·laboració dins el marc de l'EU-FP7.

■ **DISC REGENERATION.** *Novel Biofunctional High Porous Polymer Scaffolds and Techniques Controlling Angiogenesis for the Regeneration and Repair of the Degenerated Intervertebral Disc* (2008-2012).

PI: **Josep A. Planell**

Projecte de col·laboració dins el marc de l'EU-FP7.

■ **SERVIOM.** *Mechanistic and Evolutive Development of Spine Biomechanical Modelling* (2009-2011).

Fellow: **Jérôme Noailly**

PI: **Damien Lacroix**

Acció Marie Curie (ERG) dins el marc de l'EU-FP7.

■ **Virtual Physiological Human Network of Excellence** (2008-2011).

PI: **Damien Lacroix**

Participant en l'European Network of Excellence dins el marc de l'EU-FP7.

■ **NANO2MARKET.** *Best Practices for IPR and Technology Transfer in Nanotechnology Developments* (2009-2010).

PI: **Arantxa Sanz**

Projecte de col·laboració dins el marc de l'EU-FP7.

Projectes amb finançament europeu gestionats per la UB o el PCB

■ **PRIORITY.** *Protecting the Food Chain from Prions: Shaping European Priorities through Basic and Applied Research* (2009-2013).

PI: **José Antonio Del Río** (participation of two teams from UB)

Projecte de gran escala integrat dins el marc de l'EU-FP7.

■ **Physical Forces Driving Collective Cell Migration: From Genes to Mechanism** (2009-2014).

PI: **Xavier Trepat**

IDEAS Starting Grants. European Research Council.

■ **BOND.** *Bioelectronic Olfactory Neuron Device* (2009-2013).

PI: **Josep Samitier** (Coordinator)

Technical Manager: **Gabriel Gomila**

Projecte de col·laboració dins el marc de l'EU-FP7.

■ **ARAKNES.** *Array of Robots Augmenting the KiNematics of Endoluminal Surgery* (2008-2012).

PI: **Josep Samitier**

Projecte de gran escala integrat dins el marc de l'EU-FP7.

- **THERAEDGE.** *An Integrated Platform Enabling Theranostic Applications at the Point of Primary Care* (2008-2011).
PI: **Josep Samitier**
Projecte de gran escala integrat dins el marc de l'EU-FP7.
- **DVT-IMP.** *Deep Vein Thrombosis - Impedimetric Microanalysis System* (2006-2009).
PI: **Josep Samitier**
Projecte en nanobioteologies dins el marc de l'EU-FP6 - STREP.
- **VECTOR.** *Versatile Endoscopic Capsule for Gastrointestinal Tumor Recognition and Therapy* (2006-2009).
PI: **Josep Samitier**
Projecte en nanobioteologies dins el marc de l'EU-FP6.
- **ARES.** *Assembling Reconfigurable Endoluminal Surgical System* (2006-2009).
PI: **Josep Samitier**
Projecte NEST dins el marc de l'EU-FP6.
- **MAPTECH.** *Training for Micro-Analytical Platform Technology* (2005-2010).
PI: **Josep Samitier**
Marie Curie RTN dins el marc de l'EU-FP6.
- **NEUROCHEM:** *Biologically Inspired Computation for Chemical Sensing* (2008-2010).
PI: **Santiago Marco** (Coordinator)
Projecte de convergència dins el marc de l'EU-FP7 - STREP.
- **LOTUS.** *Localisation of Threat Substances in Urban Society* (2009 - 2011).
PI: **Santiago Marco**
Projecte de col·laboració dins el marc de l'EU-FP7.

Projectes amb finançament europeu gestionats per la UPC

- **STEPS-Systems Approach to Tissue Engineering Processes and Products** (2005-2009).
PI: **Josep A. Planell**
Projecte en enginyeria tissular dins el marc de l'EU-FP6.
- **VSN.** *Voltage Sensitive-Resonant Nanoparticles / Novel Nanotransducers of Neuronal Activity* (2006-2009).
PI Coordinator: **Enric Claverol-Tinturé**
Projecte en nanobioteologies dins el marc de l'EU-FP6.
- *A Novel Strategy for Development of Multielectrode Devices and Integration of Microfluidics for Recording of Neuronal Activity.*
PI: **Enric Claverol-Tinturé**
FlashPoMs - Inter-Reg European Project.

Projectes nacionals gestionats per l'IBEC

- *Función de las ribonucleotidil reductasas bacterianas en patogenicia: bases moleculares de la expresión génica y cribaje de inhibidores específicos* (2009-2011).
PI: **Eduard Torrents**
Instituto de Salud Carlos III. Programa MSC-FIS.
- **PATHOGENOMICS.** *Identification of Hot Spots of Divergence and Rapidly Changing Genes within Shiga Toxin-Producing Escherichia Coli* (2009-2012).
PI: **Eduard Torrents**
MICINN, Acciones Complementarias.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
PI: **Antonio Juárez**
AGAUR - SGR.
- **DEVREG.** *Caracterización funcional de genes regulados durante la ontogenia del SNC en el desarrollo cortical y la regeneración axonal* (2009-2012).
PI: **José Antonio Del Río**
MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
PI: **José Antonio Del Río**
AGAUR - SGR.
- **CELLSCAFF-CARTILAGE.** *In Situ Tissue Engineering Using Stem Cells and Functional Biomaterials to Repair Articular Cartilage: An "in Vivo Model"* (2009-2012).
PI: **Ángel Raya**
MICINN, ACI-E Medicina Regenerativa.
- **CIBER-BBN.** *CIBER en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina* (2006-2010).
PI: **Ángel Raya**
Instituto de Salud Carlos III.
- **OPTICAL SWITCH.** *Development of Photoswitchable Peptides with Biological Implications* (2008-2011).
PI: **Pau Gorostiza**
MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
PI: **Fausto Sanz**
AGAUR - SGR.
- **ONCONANOTARGET.** *Advancing the Field of Drug Delivery - Combined Targeted Treatment against Human Breast Cancer and Human Leukemia* (2009 - 2011).
PI: **Josep Samitier**
MICINN, I+D+i Euroinvestigación.

- **CARDIO-STEM** *Terapias regenerativas con células madre para el fallo cardíaco* (2009-2012).
 PI: **Josep Samitier**
 MICINN, ACI-E Medicina Regenerativa.
- **Plataforma Española de Nanomedicina** (2009-2011).
 PI: **Josep Samitier**
 MICINN, Redes Tecnológicas.
- **CIBER-BBN**. *CIBER en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina* (2006-2010).
 PI: **Josep Samitier**
 Instituto de Salud Carlos III.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
 PI: **Josep Samitier**
 AGAUR - SGR.
- **NANOMEDIAG** *Nanobioanalytical Platforms for Improved Medical Diagnosis of Infections Caused by Pathogen Microorganisms* (2009 – 2011).
 IP: **Elena Martínez**
 Projecte gestionat per l'IBEC. MICINN, Euroinvestigación.
- **NANOMALARIA**. *Desarrollo de nanovectores para la liberación dirigida de antimicrobianos* (2009 - 2011).
 IP: **Xavier Fernández-Busquets**
 MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- **MICROTIME** *Microscopio óptico de barrido de campo cercano con reconocimiento bioquímico a escala molecular* (2007 – 2010).
 PI: **Maria Garcia-Parajo**
 MEC, Acciones Complementarias.
- **HYBRID-NANO-CELL**. *Novel Hybrid Nanotechnologies to Explore Molecular Interactions at Bio-Nonbio-Interfaces* (2007-2010).
 PI: **Maria Garcia-Parajo**
 MEC, Proyectos I+D.
- **CIBER-BBN**. *CIBER en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina* (2006-2010).
 PI: **Maria Garcia-Parajo**
 Instituto de Salud Carlos III.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
 PI: **Maria Garcia-Parajo**
 AGAUR - SGR.
- **BIOFUSS**. *Materiales biofuncionalizados para reparación y regeneración de tejidos* (2009 - 2011).
 PI: **Josep A. Planell**
 Projecte gestionat per l'IBEC. MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- **ANGIOSCAFF**. *Preparación de propuesta del proyecto del 7PM-ANGIOSCAFF* (2009).
 PI: **Josep A. Planell**
 MICINN, Acciones complementarias.
- **DISC REGENERATION**. *Novel Biofunctional Polymer Scaffolds and Techniques for the Regeneration and Repair of Degenerate Intervertebral Disc* (2008-2009).
 PI: **Josep A. Planell**
 MICINN, Acciones complementarias.
- *Ajuts de suport als grups de recerca* (2009-2014).
 PI: **Josep A. Planell**
 AGAUR - SGR.
- **EUCHINABIOMAT**. *Congreso China-Europa de Biomateriales en Medicina Regenerativa* (2009).
 PI: **Josep A. Planell**
 MICINN, Acciones Complementarias.
- **CIBER-BBN**. *CIBER en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina* (2006-2010).
 PI: **Josep A. Planell**
 Instituto de Salud Carlos III.
- *Evaluación biológica de materiales bioactivos, biomiméticos y multifuncionales para la regeneración ósea* (2009-2012).
 PI: **Elisabeth Engel**
 MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- **MATIX DYNAMICS**. *Dinámica de las proteínas de la matriz en la interfase célula-material* (2009-2012).
 PI: **George Altankov**
 MICINN, Investigación fundamental no orientada.
- **NANOFIBROGEL**. *Gel de nanofibras biomimetizador para la terapia celular en enfermedades degenerativas del tejido esquelético* (2009).
 PI: **George Altankov**
 MICINN, Acciones Complementarias.
- *Estudio micromecánico por elementos finitos de la columna lumbar* (2009).
 PI: **Daniel Lacroix**
 MICINN, Acciones Integradas.
- *Prototipatge d'instrument de mesura de consum energètic -gas natural-* (2009 - 2011).
 PI: **Santiago Marco**
 CIDEM.
- **BREATH**. *Biomarcadores inflamatorios, de estrés oxidativo y metabólicos en el aire exhalado en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer de pulmón* (2009 - 2011).
 PI: **Santiago Marco**
 Instituto de Salud Carlos III.
- **CIBER-BBN**. *CIBER en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina* (2008-2010).
 PI: **Raimon Jané**
 Instituto de Salud Carlos III.

- *Hybrid NeuroProsthetic and NeuroRobotic Devices for Functional Compensation and Rehabilitation of Motor Disorders* (2009 – 2014).
PI: **Alicia Casals**
MICINN, Consolider.
- Ull. *Creación de la Unidad de Innovación Internacional de la Plataforma Española de Nanomedicina* (2009).
PI: **Arantxa Sanz**
CDTI.

Projectes nacionals gestionats per la UB o el PCB

- *Interactivity of Plasmid Modules and The Genomes of Bacterial Pathogens* (2008-2013).
PI: **Antonio Juárez**
MICINN, Consolider (CSD2008-00013).
- *Regulación de operones de virulencia: un modelo para el estudio de redes reguladoras conservadas en enterobacterias* (2008-2010).
PI: **Antonio Juárez**
NBME – Programa Nacional de Biomedicina.
- *Funciones de nuevos genes candidatos y proteínas asociadas a mielina durante el desarrollo y regeneración de las conexiones corticales* (2007-2010).
PI: **José Antonio Del Río**
MEC (BFU2006-13651).
- *Intracellular Signalling in Prion Diseases* (2007-2009).
PI: **José Antonio Del Río**
MEC, Exploratory Grants with Foreign Groups (BFU-2004-365-E).
- CIBER-NED. *CIBER en Enfermedades Neurodegenerativas* (2006-2010).
PI: **José Antonio Del Río**
Instituto de Salud Carlos III – MSC.
- *Support on Excellence Research Groups of Catalonia* (2005-2009).
PI: **José Antonio Del Río**
Catalonian Science Agency (SGR2005-0328).
- *Infrastructure Grant* (2007-2009)
PI: **José Antonio Del Río**
AGAUR.
- *Dotación de equipos y acondicionamiento de un servicio de criogenia en la Facultad de Biología* (2006-2009).
PI: **José Antonio Del Río**
MEC (UNBA05-35-015).
- *Alteración de la Nanomecánica de los neutrófilos en la lesión pulmonar inducida por el ventilador*.
PI: **Daniel Navajas**
Ministerio de Sanidad y Consumo (PI081908).
- CIBER-RES. *CIBER de Enfermedades Respiratorias*.
PI: **Daniel Navajas**
Instituto de Salud Carlos III – MSC.
- CIBER-BBN. *CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina*.
PI: **Daniel Navajas**
Instituto de Salud Carlos III – MSC.
- *Mechanisms of Stretch-Induced Disruption of the Alveolar Epithelial Barrier* (2008-2012).
PI: **Xavier Trepát**
MICINN.
- *Study of the Physical Forces Driving Collective Cell Migration During Lung Epithelial Repair* (2009-2012).
PI: **Xavier Trepát**
MICINN.
- DIACROPOL. *Early Diagnostics of Prostate Cancer by Nanobiosensors Based on Olfactory Receptors* (2007-2010).
PI: **Josep Samitier** (Coordinator).
MICINN.
- ONCNOSIS. *Research and Development of Diagnosticprognostic Technologies and Products and Therapeutic Applications in Neoplastic Disease* (2006-2009).
PI: **Josep Samitier**
CDTI. CENIT Project.
- VACMON. *Generación de biosensores electroquímicos basados en híbridos biomolécula-nanopartícula para la evaluación de la respuesta inmune funcional* (2009-2011).
PI: **Josep Samitier**
MICINN.
- MINAHE3. *Bio-Functionalization of Micronanotools to Study, Tag and Actuate Inside Living Cells* (2009-2011).
PI: **Christian Sporer**
MICINN.
- NANOBIOEMED. *Nanotecnologías en biomedicina* (2006-2010).
PI: **Xavier Fernández-Busquets**
MEC, CONSOLIDER Programme (CSD2006-00012).
- HYBRID-NANOCELL. *Novel Hybrid Nanotechnologies to Explore Molecular Interactions at Bio-Non/Bio-Interfaces* (2007-2010).
PI: **Gabriel Gomila**
MEC, Proyectos I+D.
- *Ayuda para la intensificación de la actividad de la investigación* (2008-2010).
PI: **Gabriel Gomila**
Programa 13, MEC-Generalitat de Catalunya.
- *Systems for the Detection of Explosives in Centers and Public Infrastructures* (2008-2011).
PI: **Santiago Marco**
Project CENIT, MITC.

Projectes nacionals gestionats per la UPC

- *Desarrollo de nuevos biomateriales para regeneración ósea.*
 PI: **Josep A. Planell**
 MICINN. Acción Complementaria Internacional con Corea.
- *Angiogenesis en ingeniería de tejidos* (2008-2010).
 PI: **Elisabeth Engel**
 Projecte finançat per la UPC i el MEC.
- MUBISIPRO. *Multimodal Multichannel Biomedical Signal Processing* (2007-2010).
 PI: **Raimon Jané**
 CICYT (TEC2007-68076-C02-00).
- M3PBIO. *Multichannel Monitoring and Multimodal Processing of Biomedical Signals in Sleep-Disordered Breathing, Respiratory Diseases and Cardiac Pathologies* (2007-2010).
 PI: **Raimon Jané**
 MEC.
- *Robotic Multielectrode System for Microcircuit Electrophysiology* (2007-2010).
 PI: **Enric Claverol-Tinturé**
 CICYT (TEC2007-60436).
- *Real time analyzer of respiratory sounds for detection and evaluation of snoring and apnoea* (2009-2010).
 PI: **Raimon Jané**
 Projecte industrial amb SIBEL, S.A.
- *Estudio y desarrollo de estrategias de cooperación multirobot con arquitecturas redundantes* (2009-2010).
 PI: **Alficia Casals**
 CICYT.

Projectes de recerca amb empreses

- ONCOLOGICA. *Nuevas estrategias basadas en biomarcadores para la detección del cáncer, su pronóstico, la predicción de respuesta y el desarrollo de nuevos tratamientos* (2009-2012).
 PI: **Josep Samitier**
 Projecte industrial amb Genómica, S.A.U.
 Gestionat per PharmaMar.
- NANOFARMA. *Sistemas de liberación dirigida de fármacos* (2006-2009).
 PI: **Maria Garcia-Parajo** (Coordinació: FAES FARMA i PharmaMar)
 CDTI, CENIT Programme.
- SOMNO-ALERT® P-10. *Detección de Somnolencia* (2009 - 2011).
 PI: **Santiago Marco**
 Projecte industrial amb FICOMIRRORS, S.A.

PUBLICACIONES

Biotecnologia microbiana i interacció hoste-patògen

- Baños, R. C., Vivero, A., Aznar, S., Garcia, J., Pons, M., Madrid, C. and Juarez, A. *Differential regulation of horizontally acquired and core genome genes by the bacterial modulator H-NS*. PLoS Genetics, 5 (6): 8 (2009).
- Lundin, D., Torrents, E., Poole, A. and Sjöberg, B.-M. *RNRdb, a curated database of the universal enzyme family ribonucleotide reductase, reveals a high level of misannotation in sequences deposited to Genbank*. BMC Genomics, 10 (1): 589 (2009).
- Garcia, J., Madrid, C., Cendra, M., Juarez, A. and Pons, M. *N9L and L9N mutations toggle Hha binding and hemolysin regulation by Escherichia coli and Vibrio cholerae H-NS*. FEBS Letters, 583 (17): 2911-2916 (2009).

Neurobiotecnologia molecular i cel·lular

- Aguado, F., Diaz-Ruiz, C., Parlato, R., Martinez, A., Carmona, M. A., Bleckmann, S., Urena, J. M., Burgaya, F., Del Rio, J. A., Schutz, G. and Soriano, E. *The CREB/CREM transcription factors negatively regulate early synaptogenesis and spontaneous network activity*. Journal of Neuroscience, 29 (2): 328-333 (2009).
- Nicolas, O., Gavin, R. and Del Rio, J. A. *New insights into cellular prion protein (PrP^c) functions: The "ying and yang" of a relevant protein*. Brain Research Reviews, 61 (2): 170-184 (2009).
- Montolio, M., Messeguer, J., Masip, I., Guijarro, P., Gavin, R., Del Rio, J. A., Messeguer, A. and Soriano, E. *A semaphorin 3A inhibitor blocks axonal chemorepulsion and enhances axon regeneration*. Chemistry & Biology, 16 (7): 691-701 (2009).
- Rangel, A., Madroñal, N., Gruart i Masso, A., Gavin, R., Llorens, F., Sumoy, L., Torres, J. M., Delgado-García, J. M. and Del Rio, J. A. *Regulation of GABA(A) and glutamate receptor expression, synaptic facilitation and long-term potentiation in the hippocampus of prion mutant mice*. PLoS ONE, 4 (10): e7592 (1-14) (2009).

Biomecànica cel·lular i respiratòria

- del Rio, A., Perez-Jimenez, R., Liu, R., Roca-Cusachs, P., Fernandez, J. M. and Sheetz, M. P. *Stretching single talin rod molecules activates vinculin binding*. Science, 323 (5914): 638-641 (2009).
- Trepát, X., Wasserman, M. R., Angelini, T. E., Millet, E., Weitz, D. A., Butler, J. P. and Fredberg, J. J. *Physical forces during collective cell migration*. Nature Physics, 5 (6): 426-430 (2009).

- Roca-Cusachs, P., Gauthier, N. C., del Rio, A. and Sheetz, M. P. *Clustering of alpha(5)beta(1) integrins determines adhesion strength whereas alpha(v)beta(3) and talin enable mechanotransduction*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106 (38): 16245-16250 (2009).
- Zhou, E. H., Trepát, X., Park, C. Y., Lenormand, G., Oliver, M. N., Mijailovich, S. M., Hardin, C., Weitz, D. A., Butler, J. P. and Fredberg, J. J. *Universal behavior of the osmotically compressed cell and its analogy to the colloidal glass transition*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106 (26): 10632-10637 (2009).
- Farre, R. and Navajas, D. *Quality control: A necessary, but sometimes overlooked, tool for improving respiratory medicine*. European Respiratory Journal, 33 (4): 722-723 (2009).
- Carreras, A., Almendros, I., Acerbi, I., Montserrat, J. M., Navajas, D. and Farre, R. *Obstructive apneas induce early release of mesenchymal stem cells into circulating blood*. Sleep, 32 (1): 117-119 (2009).
- Nacher, M., Farre, R., Montserrat, J. M., Torres, M., Navajas, D., Bulbena, O. and Serrano-Mollar, A. *Biological consequences of oxygen desaturation and respiratory effort in an acute animal model of obstructive sleep apnea (OSA)*. Sleep Medicine, 10 (8): 892-897 (2009).
- Sunyer, R., Trepát, X., Fredberg, J. J., Farre, R. and Navajas, D. *The temperature dependence of cell mechanics measured by atomic force microscopy*. Physical Biology, 6 (2): 25009 (2009).
- Sellares, J., Acerbi, I., Loureiro, H., Dellaca, R. L., Ferrer, M., Torres, A., Navajas, D. and Farre, R. *Respiratory impedance during weaning from mechanical ventilation in a mixed population of critically ill patients*. British Journal of Anaesthesia, 103 (6): 828-832 (2009).
- An, S. S., Kim, J., Ahn, K., Trepát, X., Drake, K. J., Kumar, S., Ling, G., Purington, C., Rangasamy, T., Kensler, T. W., Mitzner, W., Fredberg, J. J. and Biswal, S. *Cell stiffness, contractile stress and the role of extracellular matrix*. Biochemical and Biophysical Research Communications, 382 (4): 697-703 (2009).
- Sunyer, R., Ritort, F., Farre, R. and Navajas, D. *Thermal activation and ATP dependence of the cytoskeleton remodeling dynamics*. Physical Review E, 79 (5): 51920 (2009).
- Puig, F., Gavara, N., Sunyer, R., Carreras, A., Farre, R. and Navajas, D. *Stiffening and contraction induced by dexamethasone in alveolar epithelial cells*. Experimental Mechanics, 49 (1): 47-55 (2009).
- Krishnan, R., Park, C. Y., Lin, Y. C., Mead, J., Jaspers, R. T., Trepát, X., Lenormand, G., Tambe, D., Smolensky, A. V., Knoll, A. H., Butler, J. P. and Fredberg, J. J. *Reinforcement versus fluidization in cytoskeletal mechanoresponsiveness*. PLoS ONE, 4 (5): e5486 (2009).

Nanosondes i nanocommutadors

- Numano, R., Szobota, S., Lau, A. Y., Gorostiza, P., Volgraf, M., Roux, B., Trauner, D. and Isacoff, E. Y. *Nanosculpting reversed wavelength sensitivity into a photoswitchable iGluR*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106 (16): 6814-6819 (2009).
- Nussio, M. R., Oncins, G., Ridelis, I., Szili, E., Shapter, J. G., Sanz, F. and Voelcker, N. H. *Nanomechanical characterization of phospholipid bilayer islands on flat and porous substrates: A force spectroscopy study*. Journal of Physical Chemistry B, 113 (30): 10339-10347 (2009).
- Gomez, M. L., Hoppe, C. E., Zucchi, I. A., Williams, R. J., Giannotti, M. I. and Lopez-Quintela, M. A. *Hierarchical assemblies of gold nanoparticles at the surface of a film formed by a bridged silsesquioxane containing pendant dodecyl chains*. Langmuir, 25 (2): 1210-1217 (2009).
- Caballero-Briones, F., Artes, J. M., Diez-Perez, I., Gorostiza, P. and Sanz, F. *Direct observation of the valence band edge by in situ ECSTM-ECTS in p-type Cu₂O layers prepared by copper anodization*. Journal of Physical Chemistry C, 113 (3): 1028-1036 (2009).

Nanobioenginyeria

- Guix, F. X., Ill-Raga, G., Bravo, R., Nakaya, T., de Fabritiis, G., Coma, M., Miscione, G. P., Villa-Freixa, J., Suzuki, T., Fernandez-Busquets, X., Valverde, M. A., de Strooper, B. and Munoz, F. J. *Amyloid-dependent triosephosphate isomerase nitrotyrosination induces glycation and tau fibrillation*. Brain, 132 (5): 1335-1345 (2009).
- Fernandez-Busquets, X., Kornig, A., Bucior, I., Burger, M. M. and Anselmetti, D. *Self-recognition and Ca²⁺-dependent carbohydrate-carbohydrate cell adhesion provide clues to the cambrian explosion*. Molecular Biology and Evolution, 26 (11): 2551-2561 (2009).
- Fernandez, J. G., Mills, C. A. and Samitier, J. *Complex microstructured 3D surfaces using chitosan biopolymer*. Small, 5 (5): 614-620 (2009).
- Caballero, D., Samitier, J., Bausells, J. and Errachid, A. *Direct patterning of anti-human serum albumin antibodies on aldehyde-terminated silicon nitride surfaces for HSA protein detection*. Small, 5 (13): 1531-1534 (2009).
- Pla, D., Sischka, A., Albericio, F., Alvarez, M., Fernandez-Busquets, X. and Anselmetti, D. *Optical-tweezers study of topoisomerase inhibition*. Small, 5 (11): 1269-1272 (2009).
- Ruiz, A., Mills, C. A., Valsesia, A., Martinez, E., Ceccone, G., Samitier, J., Colpo, P. and Rossi, F. *Large-area, nanoimprint-assisted microcontact stripping for the fabrication of microarrays of fouling/nonfouling nanostructures*. Small, 5 (10): 1133-1137 (2009).
- Martinez, E., Lagunas, A., Mills, C. A., Rodriguez-Segui, S., Estevez, M., Oberhansl, S., Comelles, J. and Samitier, J. *Stem cell differentiation by functionalized micro- and nanostructured surfaces*. Nanomedicine, 4 (1): 65-82 (2009).
- Tort, N., Salvador, J. P., Eritja, R., Poch, M., Martinez, E., Samitier, J. and Marco, M. P. *Fluorescence site-encoded DNA addressable hapten microarray for anabolic androgenic steroids*. Trac-Trends in Analytical Chemistry, 28 (6): 718-728 (2009).
- Hosta, L., Pla-Roca, M., Arbiol, J., Lopez-Iglesias, C., Samitier, J., Cruz, L. J., Kogan, M. J. and Albericio, F. *Conjugation of Kahalalide F with gold nanoparticles to enhance in vitro antitumoral activity*. Bioconjugate Chemistry, 20 (1): 138-146 (2009).
- Mir, M., Homs, A. and Samitier, J. *Integrated electrochemical DNA biosensors for lab-on-a-chip devices*. Electrophoresis, 30 (19): 3386-3397 (2009).
- Mir, M., Cameron, P. J., Zhong, X., Azzaroni, O., Alvarez, M. and Knoll, W. *Anti-fouling characteristics of surface-confined oligonucleotide strands bioconjugated on streptavidin platforms in the presence of nanomaterials*. Talanta, 78 (3): 1102-6 (2009).
- Gimenez-Oya, V., Villacanas, O., Fernandez-Busquets, X., Rubio-Martinez, J. and Imperial, S. *Mimicking direct protein-protein and solvent-mediated interactions in the CDP-methylerythritol kinase homodimer: a pharmacophore-directed virtual screening approach*. Journal of Molecular Modeling, 15 (8): 997-1007 (2009).
- Caballero, D., Samitier, J. and Errachid, A. *Submerged nanocontact printing (SnCP) of thiols*. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 9 (11): 6478-6482 (2009).
- Arbat, A., Edqvist, E., Casanova, R., Brufau, J., Canals, J., Samitier, J., Johansson, S. and Dieguez, A. *Design and validation of the control circuits for a micro-cantilever tool for a micro-robot*. Sensors and Actuators A: Physical, 153 (1): 76-83 (2009).
- Rodriguez-Segui, S. A., Pla-Roca, M., Engel, E., Planell, J. A., Martinez, E. and Samitier, J. *Influence of fabrication parameters in cellular microarrays for stem cell studies*. Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 20 (7): 1525-1533 (2009).
- Merolli, A., Rocchi, L., Catalano, F., Planell, J., Engel, E., Martinez, E., Sbernadori, M. C., Marceddu, S. and Leali, P. T. *In vivo regeneration of rat sciatic nerve in a double-halved stitch-less guide: a pilot-study*. Microsurgery, 29 (4): 310-318 (2009).
- Martinez, E., Engel, E., Planell, J. A. and Samitier, J. *Effects of artificial micro- and nano-structured surfaces on cell behaviour*. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger, 191 (1): 126-135 (2009).

- Engel, E., Martinez, E., Mills, C. A., Funes, M., Planell, J. A. and Samitier, J. *Mesenchymal stem cell differentiation on microstructured poly (methyl methacrylate) substrates*. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 191 (1): 136-144 (2009).
- Saiz-Vela, A., Miribel-Catala, P., Colomer, J., Puig-Vidal, M. and Samitier, J. *Charge pump design for high-voltage biasing applications in piezoelectric-based miniaturized robots*. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*, 59 (2): 169-184 (2009).

Bionanofotònica de molècules individuals

- van Zanten, T. S., Cambi, A., Koopman, M., Joosten, B., Figdor, C. G. and Garcia-Parajo, M. F. *Hotspots of GPI-anchored proteins and integrin nanoclusters function as nucleation sites for cell adhesion*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106 (44): 18557-18562 (2009).
- Diez-Ahedo, R., Normanno, D., Esteban, O., Bakker, G.-J., Figdor, C., Cambi, A. and Garcia-Parajo, M. F. *Dynamic re-organization of individual adhesion nanoclusters in living cells by ligand-patterned surfaces*. *Small*, 5 (11): 1258-1263 (2009).

Caracterització bioelèctrica a la nanoescala

- Fumagalli, L., Ferrari, G., Sampietro, M. and Gomila, G. *Quantitative nanoscale dielectric microscopy of single-layer supported biomembranes*. *Nano Letters*, 9 (4): 1604-1608 (2009).
- Gramse, G., Casuso, I., Toset, J., Fumagalli, L. and Gomila, G. *Quantitative dielectric constant measurement of thin films by DC electrostatic force microscopy*. *Nanotechnology*, 20 (39): 395702 (2009).

Interaccions bio/no-bio per a la medicina regenerativa

- Jang, J. H., Castano, O. and Kim, H. W. *Electrospun materials as potential platforms for bone tissue engineering*. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 61 (12): 1065-1083 (2009).
- Milan, J. L., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Computational modelling of the mechanical environment of osteogenesis within a poly(lactic acid-calcium phosphate glass scaffold)*. *Biomaterials*, 30 (25): 4219-4226 (2009).
- Niepel, M. S., Peschel, D., Sisquella, X., Planell, J. A. and Groth, T. *pH-dependent modulation of fibroblast adhesion on multilayers composed of poly(ethylene imine) and heparin*. *Biomaterials*, 30 (28): 4939-4947 (2009).

- Olivares, A. L., Marshal, E., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Finite element study of scaffold architecture design and culture conditions for tissue engineering*. *Biomaterials*, 30 (30): 6142-6149 (2009).
- Malandrino, A., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Statistical factorial analysis on the poroelastic material properties sensitivity of the lumbar intervertebral disc under compression, flexion and axial rotation*. *Journal of Biomechanics*, 42 (16): 2780-2788 (2009).
- Lacroix, D., Planell, J. A. and Prendergast, P. J. *Computer-aided design and finite-element modelling of biomaterial scaffolds for bone tissue engineering*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 367 (1895): 1993-2009 (2009).

- Rodriguez-Segui, S. A., Pla-Roca, M., Engel, E., Planell, J. A., Martinez, E. and Samitier, J. *Influence of fabrication parameters in cellular microarrays for stem cell studies*. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 20 (7): 1525-1533 (2009).
- Merolli, A., Rocchi, L., Catalano, F., Planell, J., Engel, E., Martinez, E., Sbernardori, M. C., Marceddu, S. and Leali, P. T. *In vivo regeneration of rat sciatic nerve in a double-halved stitch-less guide: a pilot-study*. *Microsurgery*, 29 (4): 310-318 (2009).
- Martinez, E., Engel, E., Planell, J. A. and Samitier, J. *Effects of artificial micro- and nano-structured surfaces on cell behaviour*. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 191 (1): 126-135 (2009).
- Engel, E., Martinez, E., Mills, C. A., Funes, M., Planell, J. A. and Samitier, J. *Mesenchymal stem cell differentiation on microstructured poly (methyl methacrylate) substrates*. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 191 (1): 136-144 (2009).
- Aparicio, C., Salvagni, E., Werner, M., Engel, E., Pegueroles, M., Rodriguez-Cabello, C., Munoz, F., Planell, J. A. and Gil, J. *Biomimetic treatments on dental implants for immediate loading applications*. *Journal of Medical Devices*, 3 (2): 027555 (2009).

Dinàmica molecular en la interfície cèl·lula-biomaterial

- Rico, P., Rodriguez Hernandez, J. C., Moratal, D., Altankov, G., Monleon Pradas, M. and Salmeron-Sanchez, M. *Substrate-induced assembly of fibronectin into networks. Influence of surface chemistry and effect on osteoblast adhesion*. *Tissue Engineering Part A*, 15 (00): 1-11 (2009).
- Gugutkov, D., Gonzalez-Garcia, C., Rodriguez Hernandez, J. C., Altankov, G. and Salmeron-Sanchez, M. *Biological activity of the substrate-induced fibronectin network: insight into the third dimension through electrospun fibers*. *Langmuir*, 25 (18): 10893-900 (2009).
- Kostadinova, A., Seifert, B., Albrecht, W., Malsch, G., Groth, T., Lendlein, A. and Altankov, G. *Novel polymer blends for the*

preparation of membranes for biohybrid liver systems. Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, 20 (5-6): 821-39 (2009).

- Kirchoff, K., Hristova, K., Krasteva, N., Altankov, G. and Groth, T. *Multilayer coatings on biomaterials for control of MG-63 osteoblast adhesion and growth.* Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 20 (4): 897-907 (2009).
- Keranov, I., Vladkova, T. G., Minchev, M., Kostadinova, A., Altankov, G. and Dineff, P. *Topography characterization and initial cellular interaction of plasma-based Ar+ beam-treated PDMS surfaces.* Journal of Applied Polymer Science, 111 (5): 2637-2646 (2009).

Biomecànica i mecanobiologia

- Milan, J. L., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Computational modelling of the mechanical environment of osteogenesis within a polylactic acid-calcium phosphate glass scaffold.* Biomaterials, 30 (25): 4219-4226 (2009).
- Olivares, A. L., Marshal, E., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Finite element study of scaffold architecture design and culture conditions for tissue engineering.* Biomaterials, 30 (30): 6142-6149 (2009).
- Malandrino, A., Planell, J. A. and Lacroix, D. *Statistical factorial analysis on the poroelastic material properties sensitivity of the lumbar intervertebral disc under compression, flexion and axial rotation.* Journal of Biomechanics, 42 (16): 2780-2788 (2009).
- Lacroix, D., Planell, J. A. and Prendergast, P. J. *Computer-aided design and finite-element modelling of biomaterial scaffolds for bone tissue engineering.* Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences, 367 (1895): 1993-2009 (2009).

Processament i interpretació de senyals biomèdics

- Morgenstern, C., Schwaibold, M., Randerath, W. J., Bolz, A. and Jane, R. *Assessment of changes in upper airway obstruction by automatic identification of inspiratory flow limitation during sleep.* IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 56 (8): 2006-2015 (2009).
- Fiz, J. A., Morera Prat, J. and Jane, R. *Treatment of patients with simple snoring.* Archivos de Bronconeumología, 45 (10): 508-515 (2009).
- Gea, J., Galdiz, J. B., Comtois, N., Zhu, E. C., Salazkin, I., Fiz, J. A. and Grassino, A. *Modifications of diaphragmatic activity induced by midline laparotomy and changes in abdominal wall compliance.* Archivos de Bronconeumología, 45 (1): 30-35 (2009).

- Gea, J. Q., Zhu, E. C., Galdiz, J. B., Comtois, N., Salazkin, I., Fiz, J. A. and Grassino, A. *Functional consequences of eccentric contractions of the diaphragm.* Archivos de Bronconeumología, 45 (2): 68-74 (2009).

Olfacte Artificial

- Fonseca, L., Rubio, R., Santander, J., Calaza, C., Sabate, N., Ivanov, P., Figueras, E., Gracia, I., Cane, C., Udina, S., Moreno, M. and Marco, S. *Qualitative and quantitative substance discrimination using a CMOS compatible non-specific NDIR microarray.* Sensors and Actuators B: Chemical, 141 (2): 396-403 (2009).
- Fonollosa, J., Halford, B., Fonseca, L., Santander, J., Udina, S., Moreno, M., Hildenbrand, J., Wöllenstein, J. and Marco, S. *Ethylene optical spectrometer for apple ripening monitoring in controlled atmosphere store-houses.* Sensors and Actuators B: Chemical, 136 (2): 546-554 (2009).
- Abad, E., Palacio, F., Nuin, M., Zárata, A. G. d., Juarros, A., Gómez, J. M. and Marco, S. *RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain.* Journal of Food Engineering, 93 (4): 394-399 (2009).
- Fonollosa, J., Carmona, M., Santander, J., Fonseca, L., Moreno, M. and Marco, S. *Limits to the integration of filters and lenses on thermoelectric IR detectors by flip-chip techniques.* Sensors and Actuators A: Physical, 149 (1): 65-73 (2009).
- Palacio, F., Cano, X., Gomez, J. M., Vilar, C., Scorzoni, A., Cicioni, M., Abad, E., Juarros, A., Gómez, D., Nuin, M., Gonzalez, A., Becker, T. and Marco, S. *Radio frequency identification semi-active tag with sensing capabilities for the food logistic chain.* Sensor Letters, 7 (5): 942-951 (2009).

Robòtica

- Muñoz, L. M. and Casals, A. *Improving the human-robot interface through adaptive multispace transformation.* IEEE Transactions on Robotics, 25 (5): 1208-1213 (2009).
- Casals, A., Frigola, M. and Amat, J. *Robotics, a valuable tool in surgery.* Revista Iberoamericana de Automatica e Informatica Industrial, 6 (1): 5-19 (2009).

Col·laboracions amb altres centres de recerca

Biotecnologia microbiana i interacció hoste-patògen

Prof. Britt-Marie Sjöberg Molecular Biology and Functional Genomics Dept., Stockholm University (Suècia).

Prof. Miquel Pons Dept. de Química Orgànica, University of Barcelona (Espanya).

Prof. Yair Aharonowitz Molecular Microbiology and Biotechnology Dept., Tel Aviv University (Israel).

Dr. Esther Julián Dept. de Genètica i de Microbiologia. Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya).

Prof. Marc Madou University of California, Irvine (EUA).

Prof. Mike Hughes University of Surrey (Regne Unit).

Neurobiotecnologia molecular i cel·lular

Prof. Manuel Nieto Sampedro Instituto Cajal, CSIC, Madrid (Espanya).

Prof. Marc Tessier-Lavigne Genentech, Inc., South San Francisco (EUA).

Prof. Binhai Zheng Dept. Neuroscience, University of California at San Diego, La Jolla, (EUA).

Prof. Eduardo Soriano Institute for Research in Biomedicine, Barcelona (Espanya).

Prof. Isidro Ferrer Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge. University of Barcelona (Espanya).

Prof. Jesús Ávila Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Universidad Autónoma de Madrid (Espanya).

Dr. Jung Keun Hyun Dankook University, Yongin (Corea).

Prof. Javier de Felipe Instituto Cajal, CSIC, Madrid (Espanya).

Dr. Fernando de Castro Hospital Nacional de Paraplèjics, Toledo (Espanya).

Prof. Jose Manuel García Verdugo Facultad de Ciencias, Universidad de Valencia (Espanya).

Control de la potència de cèl·lules mare

Dr. Antoni Bayés-Genís Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona (Espanya).

Dr. Jerónimo Blanco Cardiovascular Research Center CSIC-ICCC, Barcelona (Espanya).

Dr. Núria Rubio Cardiovascular Research Center CSIC-ICCC, Barcelona (Espanya).

Dr. Francisco J. Blanco Complejo Hospitalario Universitario, A Coruña (Espanya).

Dr. Juan Bueren CIEMAT, Madrid (Espanya).

Dr. Antonella Consiglio IBUB, University of Barcelona (Espanya).

Dr. Sheng Ding Scripps Research Institute, La Jolla (EUA).

Prof. Juan Carlos Izpisúa Belmonte Center for Regenerative Medicine in Barcelona (Espanya).

Prof. Jordi Surrallés Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya).

Dr. Eduard Tolosa Hospital Clínic, Barcelona (Espanya).

Dr. Anna Veiga Center for Regenerative Medicine in Barcelona (Espanya).

Prof. Miquel Vila Institut de Recerca, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona (Espanya).

Biomecànica cel·lular i respiratòria

Prof. R. Farré Unitat de Biofísica i Bioenginyeria, Dept. de Ciències Fisiològiques, Facultat de Medicina, University of Barcelona / IDIBAPS (Espanya).

Prof. J. J. Fredberg Physiology Program, School of Public Health, Harvard University, Boston (EUA).

Prof. J. M. Montserrat Servei de Pneumologia, Hospital Clínic / IDIBAPS, Barcelona (Espanya).

Prof. A. Artigas Intensive Care Service, Hospital de Sabadell (Espanya).

Prof. F. Ritort Small Biosystems Lab, Dept. de Física Fonamental, Facultat de Física, University of Barcelona (Espanya).

Prof. M. Sheetz Biological Sciences, Columbia University New York (EUA).

Prof. A. Pedotti Bioengineering Dept., Politecnico di Milano (Itàlia).

Prof. Benoit Ladoux Laboratoire Matière et Systèmes Complexes, Université Denis Diderot - Paris 7 (França).

Nanosondes i nanocommutadors

Prof. Miquel Àngel Pericàs Institut Català d'Investigació Química (ICIQ). Tarragona (Espanya).

Dr. Jordi Hernando Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) (Espanya).

Dr. Piotr Bregestovski (Institut de Neurobiologie de la Méditerranée (INMED), Marsella, (França).

Prof. Carles Solsona i Prof. Artur Llobet IDIBELL/Dept. de Patologia i Terapèutica Experimental, Universitat de Barcelona (Espanya).

Prof. Dirk Trauner Chemistry Dept., UC Berkeley (EUA).

Dr. Joan Torrent Escola Universitària d'Òptica i Optometria de Terrassa (Espanya).

Prof. Ernest Giralt Dept. de Química Orgànica, Universitat de Barcelona (Espanya).

Dra. Mireia Oliva Dept. de Farmàcia i Tecnologia Farmacèutica, Universitat de Barcelona (Espanya).

Dra. Teresa Montero Dept. de Físicoquímica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona (Espanya).

Prof. Ehud Isacoff Dept. Molecular and Cell Biology, UC Berkeley (EUA).

Nanobioenginyeria

Prof. M. Madou University of California, Irvine (EUA).

Prof. G. Fuhr FhG. Biomedicine, St. Ingbert (Alemanya).

Dr. Edith Pajot INRA, Jouy-en-Josas (França).

Dr. Christophe Vieu LAAS-CNRS, Toulouse (França).

Dr. Pascal Colpo JRC-Ispra (Itàlia).

Prof. François Rossi JRC-Ispra (Itàlia).

Prof. Paolo Dario, SSSUP, Pisa (Itàlia).

Prof. José Rivas Iberian Nanotechnology Institute, Braga (Portugal).

Prof. D. Anselmetti Bielefeld University (Alemanya).

Dr. Max M. Burger Novartis AG, Basel (Switzerland) and Marine Biological Laboratory, Woods Hole (EUA).

Prof. H. Börner Max-Planck Institute of Colloids and Interfaces, Golm (Alemanya).

Prof. E. Faszewski Wheelock College, Boston (EUA).

Prof. M. Sampietro Politecnico di Milano (Itàlia).

Prof. L. Reggiani INFN, Nanotechnology Laboratory, Lecce (Itàlia).

Prof. R. Salesse INRA, Jouy-en-Josas (França).

Prof. Joan Bausells Centro Nacional de Microelectrónica – CSIC, Barcelona (Espanya).

Dr. Nicole Jaffrezic Université Claude Bernard Lyon 1 (França).

Dr. João Nuno Moreira Faculty of Pharmacy and Center for Neuroscience and Cell Biology, Largo Marquês de Pombal (Portugal).

Dr. M^a Jesús Vicent Centro de Investigación Príncipe Felipe, Valencia (Espanya).

Dr. M^a Pilar Marco CSIC, Barcelona (Espanya).

Dr. Juan C. Izpisúa CMRB, Barcelona (Espanya).

Dr. M^a Luisa Villahermosa Genomica SA, Coslada (Espanya).

Dr. Graham Johnson Uniscan Instruments Ltd, Buxton (Regne Unit).

Prof. Molly M. Stevens Imperial College, London (Regne Unit).

Dr. Matthew Dalby University of Glasgow, Glasgow (Regne Unit).

Prof. Vasco Teixeira Universidade do Minho, Braga (Portugal).

Bionanofotònica de molècules individuals

Prof. Carl G. Figdor Nijmegen Centre for Molecular Life Sciences - NCMLS, Nijmegen (Països Baixos).

Prof. Peter Hinterdorfer Biophysics Institute, Johannes Kepler University, Linz (Àustria).

Dr. Gerald Kada Agilent Technologies, Linz (Àustria).

Prof. Thomas Schmidt Biophysical Group, University of Leiden (Països Baixos).

Dr. Tom Jovin Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, Göttingen (Alemanya).

Prof. Vincenzo Cerundolo The Chancellor, Masters and Scholars of the University of Oxford (Regne Unit).

Dr. Attila Jenei Dep. Biophysics, University of Debrecen (Hongria).

Prof. Vinod Subramaniam BPE group, University of Twente (Països Baixos).

Prof. Niek van Hulst Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), Barcelona (Espanya).

Prof. Jennifer Herek Optical Sciences group, MESA+. University of Twente (Països Baixos).

Prof. Holger Schönherr Physical Chemistry Group, University of Siegen (Alemanya).

Dr. Javier Martínez-Picado IrsiCaixa Foundation, Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona (Espanya).

Prof. Pedro Aramendia Physical Chemistry Group, University of Buenos Aires (Argentina)

Caracterització bioelèctrica a la nanoescala

Prof. Lino Reggiani National Nanotechnology Laboratory, Università di Salento, Lecce (Itàlia).

Prof. Roland Salesse Neurobiologie de l'olfaction et la prise alimentaire, Institut National de la Recherche Agronomique, Jouy-en-Josas (França).

Dra. Adriana Gil Nanotec Electronica SL, Madrid (Espanya).

Prof. Marco Sampietro Laboratorio di Strumentazione Analogica e Materiali Polimerici, Politecnico di Milano (Itàlia).

Dr. Sacha Gómez Moñivas Departamento de Ingeniería Informática, Universidad Autónoma de Madrid (Espanya).

Prof. Edith Pajot-Augy Neurobiologie de l'olfaction et la prise alimentaire, Institut National de la Recherche Agronomique, Jouy-en-Josas (França).

Dr. Manel Puig Departament d'Electrònica, University of Barcelona (Espanya).

Interaccions bio/no-bio per a la medicina regenerativa

- Prof. Joelle Amedee** INSERM, Bordeaux (França).
- Dr. Alvaro Mata** Plataforma de Nanotecnología, Barcelona (Espanya).
- Dra. Soledad Alcántara** Grup de Desenvolupament Neural, IDIBELL, University of Barcelona (Espanya).
- Dr. Luigi Ambrosio** Centro di Ricerca Interdipartimental Biomateriali, Università di Napoli (Itàlia).
- Dr. Mateo Santin** School of Pharmacy and Biomolecular Sciences, University of Brighton (Regne Unit).
- Dr. Jeffrey Hubbell** Institute of Bioengineering, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suïssa).
- Dr. José Carlos Rodríguez-Cabello** Dept. de Física de la Materia Condensada, Universidad de Valladolid (Espanya).
- Dr. Juan Rojo** Universidad Complutense de Madrid (Espanya).
- Dr. Julio San Román** Dept. of Biomaterials, Institute of Polymer Science and Technology, CSIC, Madrid (Espanya).
- Dr. Manuel Doblaré** Group of Structural Mechanics and Materials Modelling, Institute of Engineering Research (I3A), Universidad de Zaragoza (Espanya).
- Dra. Margarita Calonge** Institute of Ophthalmobiology (IOBA), Universidad de Valladolid (Espanya).
- Dra. Nuria Villaboa** Unidad de Investigación, Hospital Universitario La Paz, Universidad Autónoma de Madrid (Espanya).
- Dr. Francisco Blanco** Complejo Universitario Juan Canalejo, La Coruña (Espanya).
- Dr. Juan Bellón** Dept. de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá de Henares (Espanya).
- Dra. Julia Buján** Dept. de Ciencias Morfológicas y Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá de Henares (Espanya).
- Dr. Patrick J. Prendergast** Trinity Centre for Bioengineering, Trinity College Dublin (Irlanda).
- Dra. Matilde Alonso** Dept. de Física de la Materia Condensada, Universidad de Valladolid (Espanya).
- Dra. Josefa P. García-Ruiz** Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", CSIC-UAM and Universidad Autónoma de Madrid (Espanya).

Dinàmica molecular en la interfície cèl·lula-biomaterial

- GKSS Research Centrum Institute of Chemistry** Teltow (Alemanya).
- Institute of Pharmacy** Martin Luther University, Halle (Saale) (Alemanya).
- Institute for Biophysics Bulgarian Academy of Sciences** Sofia (Bulgària).
- University of Bologna, LEBSC** (Laboratorio di Strutturistica Chimica Ambientale e Biologica), Bologna (Itàlia).
- Centre de Biomaterials** Universitat Politècnica de València (Espanya).

Biomecànica i mecanobiologia

- Dr. Dani Tost** Technical University of Catalonia, Barcelona (Espanya).
- Prof. Luigi Ambrosio** Institute of Composite and Biomedical Materials, University of Naples Federico II (Itàlia).
- Prof. Patrick Prendergast** Trinity Centre for Bioengineering, Trinity College, Dublin (Irlanda).
- Dr. Fernando Muñoz** Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela (Espanya).
- Prof. Hans-Joachim Wilke** Institute of Orthopaedic Research and Biomechanics, Universität de Ulm (Alemanya).
- Prof. Ralph Müller** Institute for Biomechanics, ETH Zurich (Suïssa).
- Prof. Keita Ito**, Dept. Biomedical Engineering, Eindhoven University of Technology (Països Baixos).
- Prof. Christian Hellmich**, Institute for Mechanics of Materials and Structures, Vienna University of Technology (Àustria).

Processament i interpretació de senyals biomèdics

Prof. Andrés Santos Grupo de Tecnologías de Imágenes Médicas (BIT). Universidad Politécnica de Madrid (Espanya).

Prof. Alejandro Frangi Grupo de Imagen Computacional y tecnologías de Simulación en Biomedicina (CISTIB). Universidad Pompeu Fabra (Espanya)

Prof. Javier Pavía Grupo de Imagen Médica (GIB). Universidad de Barcelona (Espanya).

Prof. Domènec Ros Grupo de Imagen Médica (GIB). Universidad de Barcelona (Espanya).

Prof. Manuel Doblare Grupo de Mecánica Estructural y Modelado de Materiales. Universidad de Zaragoza (Espanya).

Prof. Pablo Laguna Instituto de Investigación de Aragón (ISA), Universidad de Zaragoza (Espanya).

Prof. Dana H. Brooks Communications and Digital Signal Processing Center, Northeastern University, Boston (EUA).

Dr. Alfredo Hernández Laboratoire Traitement du Signal et de l'Image. Université de Rennes-1, Institut Français de Santé, INSERM (França).

Dr. Eric Laciari Dept. Electrónica y Automática, Universidad Nacional de San Juan (Argentina).

Prof. Armin Bolz Institute of Biomedical Engineering, University of Karlsruhe (Alemanya).

Dr. Matthias Schwaibold MCC-Med GmbH & Co. KG, Karlsruhe (Alemanya).

Dr. Salvador Benito Medicina Intensiva, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona (Espanya).

Dr. Josep Morera Servei de Pneumologia, Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona (Espanya).

Prof. Leif Sörnmo Signal processing group, Lund University (Suècia).

Prof. Antonio Bayes Genis Grup ICREC, Servei Cardiologia Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona (Espanya).

Dr. Joaquim Gea Servei Pneumologia, Hospital del Mar-IMIM, Barcelona (Espanya).

Prof. Ramon Farré Unitat de Biofísica i Bioenginyeria, Facultat de Medicina, Barcelona (Espanya).

Dra. Marta Sitges IDIBAPS, Servei de Cardiologia, Hospital Clínic de Barcelona (Espanya).

Prof. Winfried J. Randerath Institut für Pneumologie, Klinik Bethanien, Solingen (Alemanya).

Prof. Andreas Voss University of Applied Sciences Jena (Alemanya).

Olfacte artificial

Leon and Johnson Group Dept. of Neuroscience, University of California, Irvine (EUA).

Dr. F. P. Gómez Hospital Clínic de Barcelona (Espanya).

Prof. Paul Verschure Cognitive, Perceptive and Emotive Systems, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona (Espanya).

Prof. Anders Lansner The Brain Institute, Stockholm (Suècia).

Prof. Krishna Persaud Chemoreception Group, University of Manchester (Regne Unit).

Dr. D. Martínez Cortex Group, LORIA, Nancy (França).

Prof. Pere Caminal CREB, Technical University of Catalonia, Barcelona (Espanya).

Prof. J.P. Rospars Insect Physiology Unit, Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles (França).

Dr. Tim Pearce Neurolab, Dept. Engineering, University of Leicester (Regne Unit).

Dr. Lourdes Arce Dept. Química Analítica, Universidad de Córdoba (Espanya).

Prof. Enrique Ruspini European Center for Softcomputing, Mieres, Asturias (Espanya).

Prof. María Pilar Marco Applied Molecular Receptor group (AMRg), Institute of Advanced Chemistry of Catalonia, Spanish Council for Scientific Research (IQAC-CSIC), Barcelona (Espanya).

Neuroenginyeria

Technical University of Eindhoven (Països Baixos).

Ludwig-Maximilians-Universität Munic (Alemanya).

University of Nottingham (Regne Unit).

Vrije Universiteit Amsterdam (Països Baixos).

DiverDrugs, S.L. (Espanya).

Multi Channel Systems GmbH (Alemanya).

Hebrew University of Jerusalem (Israel).

University of Milano (Itàlia).

Robòtica

Dr. Josep M. Tormos Fundació Institut Guttmann, Barcelona (Espanya).

Dr. Enric Laporte Corporació Sanitària Parc Taulí, Sabadell (Espanya).

Dr. Joan Antoni Hueto Hospital de la Vall d'Hebrón, Barcelona (Espanya).

Dr. Carlos Torrens Hospital del Mar, Barcelona (Espanya).

Javier Magriñá Mayo Clinic, Scottsdale, Arizona (EUA).

Salvador Riera Centre per a la Vida Independent, Barcelona (Espanya).

Tècniques i equipament científic

Biotecnologia microbiana i interacció hoste-patògen

- Instal·lacions de cultiu microbià
- Sistemes de purificació i expressió de proteïnes
- Procés de producció de biomolècules
- Equip d'electroforesi de proteïnes i ADN
- Termociclador (PCR)

Neurobiotecnologia cel·lular i molecular

- Termocicladors en gradient (PCR) i equipament de biologia molecular
- Cultiu de cèl·lules neurals (2D i 3D)
- Cultiu de cèl·lules mare neurals
- Instal·lació de microscòpia (Olympus BX61 i OPTIKA XDS2 amb sistema de cultiu LCI)
- Sistemes de purificació i expressió de proteïnes

Control de potència de les cèl·lules mare

- Instal·lacions de biologia molecular
- Instal·lacions de cultius cel·lulars
- Microscopi estereoscòpic per seleccionar colònies de cèl·lules mare embrionàries humanes
- Sistema de transfecció de neó
- Transgènesi del peix zebra

Biomecànica respiratòria i cel·lular

- Microscopi de força atòmica
- Pincers magnètiques
- Pincers òptiques
- Microscòpia de fluorescència de cèl·lules vives
- Estirament cel·lular
- Microscòpia de tracció
- Micronanopatronatge de superfícies
- Cultiu cel·lular
- Microscòpia confocal

- Microscòpia de transferència d'energia per ressonància de fluorescència (FRET)

Nanosondes i nanocommutadors

- Microscopi d'escombratge d'efecte túnel electroquímic (STM) d'imatge molecular
- Equip de three-patch triple
- Potenciostat Autolab
- Sonda de força molecular
- Sonda de força molecular Asylum Research
- Sistema d'imatge molecular iMic

Nanobioenginyeria

- Funcionalització química
- Litografia tova
- Equipament de caracterització de sensors electroquímics
- Ressonància de plasmó de superfície
- Imatges de ressonància de plasmó de superfície
- Microbalança de cristall de quars
- Microscopi de força atòmica
- Equipament de nanoplòter
- Laboratori de microfluídica
- Sistema automatitzat d'impressió de microcontacte (fabricació pròpia)
- Espectroscòpia òptica d'ondulació de la llum (Sistema OWLS)
- Programa Microplate Manager (Bio-Rad)
- Càmera de seguretat biològica (Classe II)

Bionanofotònica de molècules individuals

- Microscòpia òptica de camp proper (NSOM) amb obertura per treballar en medi líquid
- Microscòpia confocal per a la detecció de molècules individuals: sensible a la imatge, a la polarització i a la longitud d'ona
- Microscòpia de fluorescència per reflexió interna total/Epi de doble color (TIRF): sensible a la polarització i a la longitud d'ona
- Microscòpia de fluorescència de camp ampli de doble color equipada amb càmera CCD intensificada.
- Microscòpia confocal d'epifluorescència multiparàmetres amb capacitat per detectar molècules individuals (Microtime 200)
- Làsers: Heli-neó (He-Ne) i argó/criptó (Ar/Kr+)

Caracterització bioelèctrica a la nanoescala

- Dos microscopis de força atòmica (Nanotec Electrónica S.L.) totalment personalitzats amb detector de corrent elèctric altern i continu i de força electrostàtica
- Sub-Femtoamp Remote SourceMeter (Keithley 6430)
- Microscopi òptic
- Microscopi de força atòmica (Nanosurf easyScan 2) per a imatge i detecció de forces electrostàtiques CC

Interaccions bio/no bio per a medicina regenerativa

- Equipament de caracterització de superfície (angle de contacte, potencial Z, microbalança de cristall de quars, nanoindentador)
- Instal·lacions de cultiu cel·lular
- Equipament de biologia molecular: electroforesi de proteïnes i ADN
- Termociclador (PCR)
- Biotool (prototipatge ràpid)
- Sintetitzador de pèptids
- Forn de combustió
- Equipament d'electrofilatura (electrospinning)
- Aparell de recobriments per rotació (spin-coater)
- Viscosímetre vibracional
- Elèctrodes selectius d'ions per a Ca^{2+} , Na^{+} , K^{+} i pH

Dinàmica molecular en la interfície cèl·lula-biomaterial

- Càmera de flux per mesurar la força de l'adhesió cel·lular
- Dispositiu d'electrofilatura (electrospinning) experimental dissenyat per produir nanofibres de polímers naturals i sintètics
- Equipament per a cultiu cel·lular avançat

Biomecànica i mecanobiologia

- Programes informàtics d'elements finits (Abaqus, Fluent, MSC Marc)
- Programa informàtic de reconstrucció d'imatges (Mimics)
- Servidor d'alt rendiment (Windows Server 2008 HPC amb 24 nuclis, 192 GB RAM i disc de 5TB)
- Sistema de bioreactor de perfusió
- Sistema de bioreactor Bose ElectroForce BioDynamic

Processament i interpretació de senyals biomèdics

- Servidor informàtic per al processament d'alt rendiment de senyals biomèdics
- Equipament de monitoratge continu de la pressió arterial i de control hemodinàmic
- Equipament polisomnogràfic disponible en el laboratori del son de l'hospital col·laborador
- Sensors de senyals biomèdics cardíacs, respiratoris i del son
- Equipament analitzador de roncs (SNORYZER)

- Base de dades de senyals biomèdics d'hospitals i laboratoris d'experimentació animal
- Sistema BIOPAC per a l'adquisició multicanal de senyals biomèdics cardíacs i respiratoris

Olfacte artificial

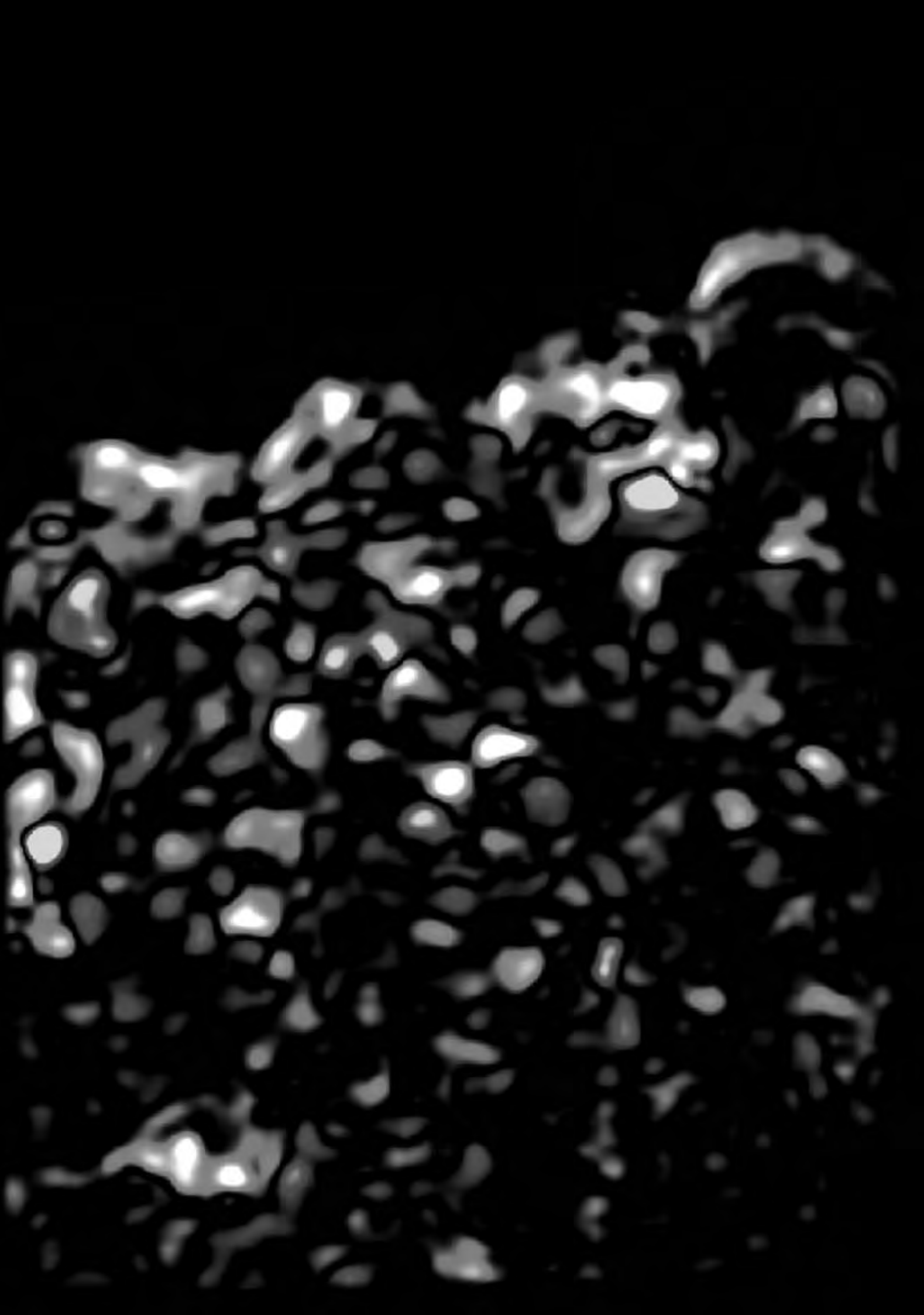
- Nas electrònic VocMeter
- Càmera d'infrarojos
- Nas electrònic NST 3320
- Càmera climàtica adaptada a la modificació atmosfèrica
- Equips informàtics i instruments electrònics per a usos generals
- Cromatògraf de gasos/espectròmetre de masses
- Estació de proves de sensors de gasos, amb equipament associat per a l'excitació, recollida de dades i generació de mesclures
- Espectròmetre de mobilitat iònica
- Grup d'ordinadors amb 32 processadors
- Mostrejador automatitzat d'espai de cap
- Thermo Scientific
- Acondicionador gasós d'humitat i temperatura
- Detector de fotoionització
- Sistema de cromatografia de gasos de doble columna amb detector d'ionització de flama
- Port olfactiu per a cromatografia de gasos
- Mostrejador d'espai de cap
- Espectrometria de mobilitat iònica-ultraviolada (UV-IMS)
- Generador de vapor Owlstone
- Bombes d'infusió K-systems

Neuroenginyeria

- Instal·lació d'electrofisiologia amb micromanipulador doble
- Sistema d'escàner làser UV directe a litografia
- Amplificador de multielèctrodes en array de 64 canals
- Robot de pipeteig (Freedom EVP75)
- Robot de micro-pipeteig
- Instal·lació de microscòpia no lineal
- Làsers: He-Ne, làser de femtosegons de fibra d'alta potència
- FemtoPower

Robòtica

- Cuina robotitzada experimental formada per un robot, diversos armaris adaptats, un taulell de cuina i un PC per al control del robot i de l'entorn.
- Robot lleuger KUKA. Robot especialment dissenyat perquè tingui mobilitat i interacció amb els éssers humans i en entorns desconeguts a priori. Està equipat amb un control de l'entorn desenvolupat per l'equip de recerca per programar les limitacions anatòmiques per tal que funcioni en entorns virtuals.





INICIATIVES

IBEC

Activitats i projectes institucionals



Plataforma Espanyola de Nanomedicina

Nanomed Spain, la Plataforma Espanyola de Nanomedicina, és un fòrum dirigit per l'IBEC que agrupa centres públics de recerca, hospitals, empreses i representants governamentals per unir interessos públics i privats en el desenvolupament d'estratègies comunes. La Plataforma representa els interessos dels seus socis en la creixent i multidisciplinària àrea de la nanomedicina

El 2009, l'activitat de Nanomed Spain es va centrar principalment en refermar les seves relacions amb investigadors i responsables polítics europeus, tant a escala bilateral com multilateral. La Plataforma va coordinar la contribució espanyola a l'agenda de recerca europea en aquest camp, que després va resumir a Roadmaps in Nanomedicine Towards 2020, publicat per la Plataforma Tecnològica Europea de Nanomedicina. A més, va donar impuls a la participació espanyola a l'EuroNanoMed ERA-NET, una iniciativa per facilitar i accelerar la transferència de la innovació sorgida de la recerca acadèmica per a aplicacions clíniques i industrials. Una altre èxit destacat ha estat la creació de NanoMed-U11, una oficina tècnica encarregada de promocionar la participació d'empreses espanyoles en projectes europeus.

L'any passat, Nanomed Spain també va contribuir a les innovacions d'altres sectors relacionats amb la salut amb el reforç dels seus vincles amb institucions en àrees com la sanitat animal i la medicina innovadora.

ACTIVITATS PRINCIPALS:

▪ NanoMed-U11

NanoMed-U11 és un servei de valor afegit que ofereix suport i assessorament a les empreses espanyoles per reforçar-ne el perfil i l'activitat internacional, mitjançant la participació en projectes de nanomedicina creats pel el Setè Programa Marc de la Unió Europea (FP7). NanoMed-U11 es va crear el gener del 2009 com una de les unitats d'innovació internacional finançades pel Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial i el Ministeri de Ciència i Innovació espanyol.

A més d'oferir serveis d'assessoria a les empreses sobre com preparar projectes i crear consorcis, el juliol del 2009 NanoMed-U11 va organitzar actes per a la creació de xarxes a Barcelona i Santiago de Compostela. NanoMed-U11 també va acollir la participació espanyola en certàmens que promouen la creació de nous consorcis, com l'EuroNanoForum celebrat a Praga el mes de juny passat. Aquesta conferència va ser l'esdeveniment europeu més important de l'àmbit de la transferència de nanotecnologia del camp de la recerca a les aplicacions, productes i processos de producció industrial.

▪ Col·laboració UK-Iberia

El 2009, Nanomed Spain va iniciar la seva col·laboració amb les Knowledge Transfer Networks del Regne Unit en matèria de tecnologia sanitària i nanotecnologia. L'objectiu era apropar les comunitats d'ambdós camps de recerca i impulsar la col·laboració i la transferència de tecnologia per a benefici dels pacients. El primer UK-Iberia Nanomedicine Workshop va ser una bona oportunitat per començar a consolidar aquesta col·laboració. Nanomed Spain també va rebre la invitació per participar en el tercer UK NanoForum.

▪ Col·laboració amb altres plataformes

Nanomed Spain, juntament amb Innovative Medicines Initiative-Espanya, va organitzar la 2a Conferència Anual de Plataformes Tecnològiques d'Investigació Biomèdica. La conferència es va celebrar a Madrid el 27 i 28 de gener del 2009.

▪ Representació de la comunitat de nanomedicina espanyola en diversos certàmens:

Nanomed Spain va representar a la comunitat espanyola de nanomedicina a Nanotech 09, celebrat a Tòquio del 17 al 20 de gener del 2009. També va participar a la cimera Trends in Nanotechnology organitzada a Barcelona del 8 al 11 de setembre, així com a la 3a Conferència Spain at the FP7 a Sevilla al finals de març.



EURONANOBIO

L'IBEC va participar en aquest projecte del FP7 amb vista a preparar una infraestructura europea en nanobiotecnologia (FP7-CSA, febrer del 2009-febrer del 2010). L'objectiu de l'EuroNanoBio era definir les característiques principals d'aquesta futura infraestructura europea de nanobiotecnologia, així com també preparar el full de ruta necessari per aconseguir l'objectiu fixat. El projecte va començar amb una anàlisi en profunditat dels factors d'èxit dels centres, nodes i grups més destacats de la UE i d'altres indrets i es va centrar en les seves capacitats actuals en el camp de la recerca científica i en la comunicació, educació i transferència tecnològica, amb vista a determinar les característiques de la futura infraestructura europea, el paper de les diferents parts i els passos necessaris per assolir la situació ideal.



NANO2MARKET

El tema central d'aquest projecte patrocinat pel FP7 (FP7-CSA, juliol 2009-juliol 2010) consisteix a identificar les millors pràctiques per a la protecció i l'explotació de la propietat intel·lectual en el context del desenvolupament tecnològic de la innovació basada en la nanoescala, dins una àmplia gamma de sectors industrials. La participació de l'IBEC en aquest projecte implica principalment la transferència de nanotecnologies al mercat sanitari i a d'altres mercats relacionats amb la biologia.



Plataforma Tecnològica Europea de Nanomedicina (ETPN)

L'IBEC, membre amb vot de l'ETPN des del 2008, ha participat en Roadmaps for Nanomedicine Towards 2020 com a organisme expert convidat, per mitjà del seu director i de la Unitat de Projectes Institucionals. Aquest important document de l'àmbit de la nanomedicina es va crear per tal d'assessorar la Comissió Europea sobre les futures inversions en R+D, necessàries per garantir el traspàs amb èxit dels resultats de la recerca al sectors relacionats de la tecnologia mèdica i farmacèutica.

La Federació Europea de Biotecnologia (EFB)

L'IBEC representa l'European Alliance in Nanobiotechnology (NaBiA) a la Federació Europea de Biotecnologia i en presideix la Secció de Nanobiotecnologia. La NaBiA es va crear el gener del 2009 després de la fusió del conjunt de membres de dues Xarxes d'Excel·lència, Frontiers i Nano2Life. La seva missió consisteix a consolidar la comunitat nanobiotecnològica creada durant la realització d'aquests dos projectes estratègics.

Aliances estratègiques



Grups de la UB i la UPC associats amb l'IBEC

El 2009, l'IBEC va continuar la seva col·laboració amb la Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en programes de recerca conjunts. Segons l'acord signat el 2006, l'IBEC s'encarrega de finançar deu beques doctorals a l'any, una per a cada grup associat:

- Unitat de Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de Teixits (UPC)
- Unitat de Senyals i Sistemes Biomèdics (UPC)
- Unitat de Robòtica i Visió (UPC)
- Unitat d'Instrumentació i Bioenginyeria (UPC)
- Unitat de Dosimetria de Radiacions Ionitzants (UPC)
- Unitat d'Informàtica Gràfica (UPC)
- Unitat de Bioelectrònica (UB)
- Unitat de Biofísica i Bioenginyeria (UB)
- Unitat de Microbiologia (UB)
- Unitat de Ciència i Nanotecnologia de Superfícies (UB)



Centre de Recerca Biomèdica en Xarxa en Bioenginyeria, Biomaterials i Nanomedicina (CIBER-BBN)

El CIBER-BBN és un dels Centres de Recerca Biomèdica en Xarxa (CIBERs) fundats a Espanya el 2006. L'objectiu principal d'aquests consorcis és crear grans xarxes de centres de recerca de caràcter multidisciplinari i multi-institucional que integrin recerca bàsica i clínica. El CIBER-BBN, que està finançat per l'Institut de Salut Carlos III, treballa en una sèrie d'àrees com ara la bioenginyeria, la imatge biomèdica, els biomaterials, l'enginyeria tissular i la nanomedicina. La recerca està orientada a la prevenció de malalties, sistemes de diagnòstic i tecnologies per a teràpies específiques

com la medicina regenerativa i les nanoteràpies. L'IBEC treballa estretament amb el CIBER-BBN, tot fent el seu paper en l'organització i participant en els seus grups de recerca per ajudar-los en la seva feina. Ambdues institucions comparteixen també equips de recerca tècnica.



Fundació Clínic - Hospital Clínic

L'IBEC treballa tant amb la Fundació Clínic com amb l'Hospital Clínic de Barcelona per fomentar la recerca traslacional en aquestes tres institucions.



La Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA)

La ICREA és una fundació impulsada per la Generalitat de Catalunya. El seu objectiu és incorporar al sistema R+D català grans científics capaços de liderar nous grups de recerca, tot reforçant així els grups ja existents i dirigint noves línies de recerca pel bon camí. Per aconseguir els seus objectius, la fundació treballa estretament amb les universitats catalanes i els centres de recerca de Catalunya mitjançant acords a llarg termini que permeten als investigadors de la ICREA participar en grups de recerca d'aquestes universitats i centres. Quatre responsables del grup IBEC són professors de recerca de la ICREA.



Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació

L'IBEC dona suport a la feina del Node Català de Suport a la Mobilitat dels Investigadors, una entitat creada per atreure investigadors d'arreu del món a Catalunya i cobrir-ne les necessitats durant la seva estada. Totes les universitats de Catalunya i diversos centres de recerca són membres del Node, que és fruit d'una iniciativa de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI).



La BioRegió de Catalunya (Biocat)

Biocat és l'organització que s'encarrega de coordinar, desenvolupar i fomentar la biotecnologia, la biomedicina i els sectors de tecnologia mèdica a Catalunya. El seu objectiu es fer de Catalunya un punt de referència internacional pel que fa a recerca d'alt nivell, xarxes competitives i un sistema de transferència de coneixements cada vegada més dinàmic. L'IBEC contribueix al programa de la BioRegió participant en el Fòrum BioRegió. Aquest fòrum és un òrgan consultor molt implicat en totes les organitzacions associades amb la Biocat. L'IBEC ha participat activament en la iniciativa tot creant un grup de tecnologies mèdiques a Catalunya, que és gestionat per la Biocat.



Memoràndum d'entesa

L'IBEC col·labora amb altres institucions i centres de recerca en projectes conjunts, intercanvi de personal i ús compartit d'instal·lacions i equipaments de recerca. Durant el 2009, l'Institut va signar memoràndums d'entesa amb:

- Institut de Recerca Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)
- L'Institut Nacional per a la Ciència dels Materials (NIMS)
- Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB)



Nanoaracat

Nanoaracat és un protocol que estableix un acord marc de col·laboració entre les comunitats autònomes d'Aragó i Catalunya per fomentar i coordinar projectes de R+D en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia. L'IBEC és una de les 17 institucions implicades en aquesta iniciativa i és membre dels comitès científics i de seguiment.

Seminaris

Seminaris IBEC

Al llarg de tot l'any, hem convidat diversos experts internacionals, científics que treballen amb els nostres equips de recerca en alguns projectes i alguns líders del grup IBEC per tal que donessin conferències en el marc del programa de seminaris IBEC 2009. L'objectiu d'aquests esdeveniments era aportar una visió global de la recerca més puntera en diversos camps i donar l'oportunitat al públic assistent de crear un debat sobre la recerca més recent amb els conferenciants convidats.

- *Bionanoscience: Mechanisms of Regulated Interaction, Switching and Control at the Single Molecule Level*

Prof. Dario Anselmetti

Experimental Biophysics and Applied Nanoscience, Bielefeld University i Bielefeld Institute for BioPhysics and NanoScience, Alemanya

- *Extracellular Matrix Dynamics at the Cell-Material Interface*

Prof. George Altankov

Institut de Bioenginyeria de Catalunya i ICREA, Espanya

- *Immunodiagnosics: New Trends Based on Novel Nano and Micro Biotechnological Approaches*

Prof. M. Pilar Marco

Applied Molecular Receptors Group (AMRG), Institut de Química Avançada de Catalunya - CSIC i CIBER-BBN, Espanya

- *Integration of Imaging, Modeling and Simulation: Towards the VPH in the Clinics*

Prof. Alejandro Frangi

Centre d'Imatge Computacional i Tecnologies de Simulació en Biomedicina, Universitat Pompeu Fabra; CIBER-BBN i ICREA, Espanya

- *Understanding the Psychological Dimensions in the Perceptual Space of Smells as a Basis to Develop Sensory Maps of Odors*

Dr. Manuel Zarzo Castelló

Universitat Politècnica de València, Espanya

- *Experimental Strategies in Applied Nanomedicine: In Vitro and In Vivo Validation Approaches for Therapeutic Nanoconjugates*

Prof. Simó Schwartz

Centre d'Investigacions en Bioquímica i Biologia Molecular per a Nanomedicina, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Espanya

- *The Role of Extracellular Matrix and Organ Architecture*

Prof. Mina J. Bissell

Life Sciences Division. Lawrence Berkeley National Laboratory, EUA

- *Marrying Materials Science, Microtechnologies, Biomedicine and the Life Sciences - a Perspective from 10 Years Research in Uppsala*

Prof. Fredrik Nikolajeff

BioMEMS Group, Angstrom Laboratory, Uppsala University i Uppsala Berzelii Technology Centre for Neurodiagnostics, Finlàndia

- *Noninvasive Imaging Procedures in Biomedical Research*

Prof. Jerónimo Blanco

Institut Català de Ciències Cardiovasculars - CSIC, Espanya

- *DNA-Based Organization of Matter on Surfaces*

Prof. Ramon Eritja

Institut de Química Avançada de Catalunya - CSIC i Institut de Recerca Biomèdica, Espanya

- *Polymer-Drug Conjugates: a Novel 'Technology Platform' for Tissue Regeneration and Cancer Treatment*

Dra. María Jesús Vicent

Laboratorio de Polímeros Terapéuticos, Centro de Investigación Príncipe Felipe, Espanya

- *The Olfactory System of Insects Suggests a Random Kernel Method for Classification*

Dr. Thomas Nowotny

University of Sussex, Regne Unit

- *Mathematical Modelling of Treatment Strategies to Enhance Bone Regeneration*

Prof. Hans Van Oosterwyck

Division of Biomechanics and Engineering Design, Katholieke Universiteit Leuven, Bèlgica

- *Optical Nano-Tools for Immunoscipy*

Prof. Maria Garcia-Parajo

Institut de Bioenginyeria de Catalunya i ICREA, Espanya

- *A Medical View of Robotics Evolution in Surgery*

Dr. Javier F. Magrina

Division of Gynecologic Oncology, Mayo Clinic, EUA

- *Artificial Photosynthetic Reaction Centers Studied with Various Scanning Probe Microscopes*

Prof. Emeritus Masamichi Fujihira

Tokyo Institute of Technology, Japó

- *Calcium Phosphate Foams for Bone Regeneration*

Prof. Maria Pau Ginebra

Grup de Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria Tissular, Departament de Ciències Materials i Enginyeria Metalúrgica, Universitat Politècnica de Catalunya, Espanya

- *Nanomedicines and Delivery of Biopharmaceuticals*

Prof. Bruno Sarmento

Department of Pharmaceutical Technology of the Faculty of Pharmacy of University of Porto i Department of Pharmaceutical Sciences of the Instituto Superior de Ciências da Saúde - Norte, Portugal

- *Active Organization of Membrane Components in Membranes of Living Cells: a Role for Cortical Actin*

Prof. Satyajit Mayor

Cellular Organization and Signaling Group, National Centre for Biological Science, Bangalore, Índia

- *Breath Analysis with Gas Sensor Arrays for Lung Cancer Detection*

Prof. Corrado di Natale

Department of Electronic Engineering, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Itàlia

- *Computational Modelling of Transport Phenomena within Engineered Tissue*

Prof. Gabriele Dubini

Politecnico di Milano, Itàlia

PhD Discussions Seminars

Aquests seminaris pretenen fomentar la participació dels estudiants de doctorat, crear un fòrum on puguin presentar els resultats de les seves investigacions i debatre'ls amb companys i investigadors. Durant el 2009, van participar en aquestes sessions 14 estudiants de doctorat. A més, amb la finalitat d'ajudar els estudiants a desenvolupar la seva professió i proporcionar-los coneixements que no estiguin relacionats directament amb les ciències, cinc consultors van donar conferències sobre trajectòries professionals potencials dins i fora de la universitat, difusió de les ciències i transferència de tecnologia.

Conferències i simposis

2n Simposi IBEC de Bioenginyeria i Nanomedicina

Científics de reconegut prestigi internacional i investigadors de l'IBEC van acudir a la cita del Simposi de l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya per presentar els detalls de les seves recerques més recents en els camps de la bioenginyeria i nanomedicina.

- 14 -15 de abril de 2009
- World Trade Center, Barcelona
- 184 assistents
- 10 ponents destacats
- 59 pòsters

ISOCS Summer School 2009

L'IBEC va organitzar els cursos d'estiu de la International Society for Olfaction and Chemical Sensing.

- 28 de setembre - 2 d'octubre del 2009
- Sant Andreu de Llavaneres, Barcelona
- IBEC, ISOCS, Neurochem
- 17 assistents
- 13 professors experts

2n Simposi Xina-Europa sobre Biomaterials en Medicina Regenerativa

Aquest simposi organitzat per l'IBEC es va celebrar per crear un fòrum de debat dels avenços recents, establir relacions entre investigadors europeus i xinesos i impulsar la col·laboració en projectes de recerca futurs.

- 17 - 20 de novembre del 2009
- Petit Palau, Palau de la Música Catalana, Barcelona
- IBEC, ESB, CCBM
- 154 assistents
- 87 ponències
- 5 ponents destacats
- 67 pòsters



Institute for bioengineering
of Catalonia

Baldri Reixac 10 -12
08028 Barcelona (Spain)
Tel +34 934 039 706
Fax +34 934 039 702

www.ibecbarcelona.eu