



**Institut de  
Matemàtica**

# MEMÒRIA D'ACTIVITATS

---

2009

# Sumari

---

<b>Presentació</b>	2
<b>Organització</b>	3
Recursos humans	3
Recursos materials i espais	4
<b>Ajuts</b>	5
Beques d'iniciació a la recerca en matemàtiques	5
<b>Activitats científiques</b>	6
Organització de congressos	6
SEMINARI DE TEORIA DE NOMBRES	6
WINTER SCHOOL: RECENT TRENDS IN NONLINEAR SCIENCE	8
NON-SEMIMARTINGALE TECHNIQUES IN MATHEMATICAL FINANCE	9
CONFERENCE ON COMPUTATIONAL COMMUTATIVE ALGEBRA	10
EFFECTIVE METHODS IN ALGEBRAIC GEOMETRY	11
JORNADES DE PROGRAMARI LLIURE	13
JORNADA RIEMANN	15
FALL SCHOOL: TOPICS IN COMPLEX DYNAMICS	16
<b>Conferències</b>	17
<b>Publicacions</b>	18
Preprints	18
Collectanea Mathematica	19
<b>Professors visitants</b>	22
<b>Pàgina web</b>	25
<b>Pressupost</b>	26

# Presentació

---

L'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB) és un institut universitari de recerca que té com a objectiu principal coordinar i donar suport a la recerca matemàtica desenvolupada a la Universitat de Barcelona.

A la seva pàgina web [www.imub.ub.es](http://www.imub.ub.es) es pot trobar tota la informació sobre publicacions, activitats científiques o col·laboracions en recerca, entre d'altres.

La creació d'aquest institut, que va començar a funcionar l'any 2000, va ser autoritzada per la Generalitat de Catalunya segons Decret 10/2003 de 8 de gener de 2003.

Després d'una primera etapa d'organització i constitució durant l'any 2001, en què es va dur a terme un programa inicial d'activitats, l'IMUB ha assolit un funcionament consolidat i estable. Dins la seva missió de suport logístic i econòmic als professors invitats que col·laboren amb matemàtics de la Universitat de Barcelona, en aquests 10 anys d'existència l'IMUB ha acollit prop de 400 investigadors visitants que han fet estades de recerca de diversa durada. S'ha arribat a 77 visitants/any el 2009, una xifra que augmentarà de bon segur l'any següent.

Esperem que properament comencin les obres dels nous locals que permetran oferir unes condicions de treball adequades als investigadors de l'IMUB.

L'IMUB també fa la gestió administrativa i de difusió de la revista *Collectanea Mathematica*, [www.imub.ub.es/collect](http://www.imub.ub.es/collect), la més antiga d'Espanya, publicada des de fa 50 anys íntegrament en anglès. La revista va emprendre una profunda revisió i va renovar completament el seu comitè científic amb la incorporació d'especialistes en diverses àrees l'any 2001 coincidint amb l'Any Mundial de les Matemàtiques. Des de l'any 2003 se n'editen tres números anuals.

L'IMUB ha continuat la publicació de preprints a [www.imub.ub.es/publications/preprints/index.html](http://www.imub.ub.es/publications/preprints/index.html), que assegura una difusió ràpida dels treballs de recerca fets a la Universitat de Barcelona. Des de l'any 2001 s'han editat un total de 413 originals.

Àngel Jorba  
Director

# Organització

---

## Recursos humans

---

L'òrgan superior de govern de l'IMUB és el Consell, integrat per tots els seus membres. Aquest Consell elegeix, d'entre els seus membres, el Director i el Consell de Direcció. El director actual és Àngel Jorba.

L'actual **Consell de Direcció** fou elegit per al període 2006-2009 i està constituït pels membres següents:

- Carles Casacuberta
- Enrique Casanovas
- Eduard Casas
- M. Jesús Carro
- Joan Cerdà
- José M. Corcuera
- Joan Elias
- Àngel Jorba
- Joaquim M. Ortega

El **Consell de l'IMUB** el componen actualment les persones següents:

- Antoni Arcas
- Àngela Arenas
- Joan Bagaria
- Pilar Bayer
- Antoni Benseny
- Miguel Bosch
- José I. Burgos
- Miquel Calvo
- Francesc Carmona
- M. Jesús Carro
- Carles Casacuberta
- Enrique Casanovas
- Eduardo Casas
- Josefina Casasayas
- Carmen Cascante
- Joan Cerdà
- José M. Corcuera
- Laura Costa
- Teresa Crespo
- Carles M. Cuadras
- Carlos Currás
- Luis V. Dieulefait
- Joan Elias
- Joan Fàbrega
- Núria Fagella
- Joaquim Font
- Josep M. Font
- Ernest Fontich
- Ricardo García
- Ernest Gardeñes
- José M. Giral
- Joan Gispert
- Gerard Gómez
- Francisco Guillén
- Ramon Jansana
- Ignasi Jané
- Xavier Jarque
- Àngel Jorba
- Olga Julià
- Irene Llerena
- Joan C. Martínez
- Xavier Massaneda
- David Márquez
- Antoni Miñarro
- Rosa M. Miró
- Ignasi Mundet
- Fernando Muro
- Joan C. Naranjo
- Vicenç Navarro
- David Nualart
- Jordi Ocaña
- Josep M. Oller
- Joaquim M. Ortega
- Joaquim Ortega
- Daniel Pascuas
- Josep Pla
- Susana Romano
- Carles Rovira
- Artur Travesa
- M. Carme Ruiz de Villa
- Alexandre Sánchez
- Marta Sanz
- Carles Simó
- Javier Soria
- Joan C. Tatjer
- Antoni Torrens
- Buenaventura Verdú
- Núria Vila
- Àngel Villarroya
- Gerald E. Welters
- Santiago Zarzuela

### Secretaria de l'IMUB:

La persona encarregada de les tasques administratives és la Sra. Lumi López (PAS).

# Organització

---

## Recursos materials i espais

---

Les dependències de l'IMUB estan ubicades a la Facultat de Matemàtiques, al segon pis de l'ala de Ciències de l'Edifici Històric de la Universitat de Barcelona.

L'IMUB disposa d'un despatx per a la Secretaria i d'un espai on estan instal·lats els mitjans de reprografia i d'impressió, fax i telèfon.

També disposa d'una aula per a reunions, seminari, congressos, etc. i tres despatxos per a professors visitants, amb una capacitat actual per a cinc persones, equipats amb ordinadors, impressores, taules i telèfons.

## Beques d'iniciació a la recerca en matemàtiques

---

L'IMUB, amb la col·laboració de la Facultat de Matemàtiques, va convocar dues beques d'iniciació a la recerca per a estudiants de 3r cicle de la Facultat de Matemàtiques. Aquestes beques estan pensades per a estudiants acabats de llicenciar que volen iniciar una tesi doctoral.

A continuació es detalla el text de la resolució.

### Resolució de les beques de col·laboració

El dia 16/06/2009 es van convocar beques de col·laboració en projectes de recerca per a estudiants de tercer cicle, segons resolució del Director d'aquesta mateixa data.

Les comissions encarregades de fer la valoració dels candidats van emetre la proposta corresponent després d'examinar les sol·licituds admeses i la documentació aportada d'acord amb els criteris establerts a la base V de la convocatòria. Per això:

RESOLC:

Primer.- Adjudicar les beques sol·licitades als candidats següents:

**IAGO GINÉ VÁZQUEZ**, codi beca 5800200901014, efectes econòmics: 1 d'octubre de 2009 a 30 de setembre de 2010.

**FRANCISCO BELCHÍ GUILLAMÓN**, codi beca 5800200901015, efectes econòmics: 1 d'octubre de 2009 a 30 de setembre de 2010.

Segon.- Aprovar que quedin en llista d'espera els candidats que es detallen a continuació:

**MARTA CANADELL CANO**, codi beca 5800200901014.

Barcelona, 21 de setembre de 2009

Àngel Jorba, Director de l'IMUB

# Activitats científiques

---

## Organització de congressos

---

### SEMINARI DE TEORIA DE NOMBRES

Dates: Del 26 al 30 de gener de 2009  
Lloc: Facultat de Matemàtiques, Aula B3, UB

Àmbit: Local

### SUPERFÍCIES K3 I FORMES MODULARS

Organitzadors: Víctor Rotger i Xavier Xarles

Ponents:

- **Francesc Fité**, *Superfícies K3: nocions bàsiques*
- **Santi Molina**, *Classificació de superfícies K3 singulars*
- **Ignacio Sols**, *La construcció de Shioda–Inose*
- **Francesc Castellà**, *Modularitat de superfícies K3 singulars*
- **Xavier Xarles**, *Aritmètica de varietats de Calabi–Yau tridimensionals*

### MONOGRÀFIC SOBRE TREBALLS DE KENNETH RIBET

Organitzadores: Montserrat Alsina i Núria Vila

Ponents:

- **Xevi Guitart**, *Abelian varieties over  $\mathbf{Q}$  and modular forms*
- **Lea Terracini**, *Parametrizations of elliptic curves by Shimura curves and by classical modular curves*
- **Luis Dieulefait**, *On the equation  $ap + 2abp + cp = 0$*
- **Bernat Plans**, *Galois theory and torsion points on curves*

### COMUNICACIONS

Coordinadora: Teresa Crespo

Ponents:

- **Sara Arias de Reyna**, *Realizaciones de grupos lineales 4-dimensionales como grupos de Galois con ramificación moderada*
- **Pilar Bayer**, *Una visió alternativa de les formes modulars*
- **Alberto Cámara**, *K-grups de Milnor d'un cos local*

- **Zbigniew Hajto**, *Jacobian conjecture and Galois theory*
- **Florian Heiderich**, *Galois theory of algebraic and differential equations*
- **Lea Terracini**, *Freeness of local Hecke components of the  $p$ -adic cohomology of Shimura curves*

**Nombre de participants:** 30



Participants al **Seminari de teoria de nombres**, en el Pati de Ciències de la UB

## **WINTER SCHOOL: RECENT TRENDS IN NONLINEAR SCIENCE**

Dates: Del 26 al 30 de gener de 2009

Lloc: Carmona (Sevilla)

L'IMUB va col·laborar amb el Departament de Matemàtica II de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de la Universitat de Sevilla i amb la xarxa *Dance* en l'organització de la sisena edició de l'Escola d'Hivern de Sistemes Dinàmics, que va tenir lloc del 26 al 30 de gener de 2009 a Carmona (Sevilla).

La trobada internacional, a la qual es varen inscriure 40 participants de diferents nacionalitats i uns 40 investigadors de la xarxa, va constar de tres cursos de nivell avançat de doctorat i màster.

Segons l'organitzador de l'ETS d'Enginyers, Jorge Galán, el caràcter internacional de l'Escola d'Hivern facilita la interacció entre estudiants i investigadors de diferents procedències, la qual cosa fa que s'estrenyin els llaços entre la comunitat dinàmica espanyola i les nombroses ramificacions d'aquesta a l'estranger.

**Àmbit:** Internacional

### **Professorat:**

- **Freddy Dumortier** (Hasselt University)  
*Slow-fast systems and relaxation oscillations*
- **S. John Hogan** (Bristol University)  
*Nonsmooth systems*
- **Enrique Pujals** (IMPA)  
*Hyperbolic systems*

### **Coordinadors:**

- Àngel Jorba (Universitat de Barcelona)
- Carmen Núñez (Universidad de Valladolid)

### **Comitè científic:**

- Amadeu Delshams (Universitat Politècnica de Catalunya)
- Jorge Galán (Universidad de Sevilla)
- Santiago Ibáñez (Universidad de Oviedo)
- Rafael Obaya (Universidad de Valladolid)

### **Comitè organitzador:**

- Jorge Galán (US)
- Javier Ros Padilla (US)
- Enrique Ponce (US)
- Fernando Fernández (US)
- Francisco Torres (US)

## **NON-SEMIMARTINGALE TECHNIQUES IN MATHEMATICAL FINANCE**

Dates: Del 26 al 28 de maig de 2009

Lloc: Helsinki University of Technology

Aquest *workshop* ha estat patrocinat per la Fundació Europea de la Ciència a través de la xarxa avançada *Mètodes matemàtics per a les finances* (AMaMeF), la Ludwig-Maximilians-Universität München, la Université Paris 13 i l'IMUB.

**Àmbit:** Internacional

### **Comitè organitzador:**

- Francesca Biagini
- José Manuel Corcuera
- Ari-Pekka Perkkiö
- Francesco Russo
- Esko Valkeila (*chair*)

**Nombre de conferenciants invitats:** 14

**Nombre de contribucions:** 11

**Nombre de participants:** 45

## CONFERENCE ON COMPUTATIONAL COMMUTATIVE ALGEBRA

Dates: 12 i 13 de juny de 2009  
Lloc: Universitat de Barcelona

Aquest congrés s'ha realitzat en honor de Lorenzo Robbiano en ocasió del seu 65è aniversari.

**Àmbit:** Internacional

### Ponents:

- **Bruno Buchberger**, RISC (Àustria)  
*How to replace senior mathematicians by machines*
- **John Abbott, Anna Bigatti, Massimo Caboara, Giovanni Lagorio, Laura Torrente**,  
Università di Genova i Università di Pisa (Itàlia)  
*CoCoA team time*
- **Tomás Recio**, Universidad de Cantabria  
*Bisectors' cha-cha-cha*
- **Martin Kreuzer**, Universität Passau (Alemanya)  
*How to write THE BOOK?*
- **Anthony Geramita**, Università di Genova (Itàlia)  
*How do Gotzmann and Hilbert function? Co-efficiently*
- **Francisco-Jesús Castro-Jiménez**, Universidad de Sevilla  
*Gröbner basis, hypergeometric D-modules, Gevrey solutions...*
- **Miroslav Korbelaar**, Univerzita Karlova, Praga (República Txeca)  
*An algorithm for bases of nilpotent algebras*
- **Giuseppe Valla**, Università di Genova (Itàlia)  
*Defining equations of projective varieties*
- **Simon King**, Schiller-Universität Jena (Alemanya)  
*The cohomology of finite p-groups*
- **Luke Oeding**, Texas A&M University (Estats Units)  
*Geometric approaches to equations of secant varieties*
- **Werner Seiler**, Universität Kassel (Alemanya)  
*Computational commutative algebra with Pommaret bases*
- **Alicia Dickenstein**, Universidad de Buenos Aires (Argentina)  
*Toric varieties in chemical reaction networks*

### Comitè organitzador:

- Anna Bigatti (Università di Genova)
- Gemma Colomé-Nin (Universitat de Barcelona)
- Joan Elias (Universitat de Barcelona)
- Martin Kreuzer (Universität Passau)
- Tomás Recio (Universidad de Cantabria)

**Nombre de participants:** 43

## **EFFECTIVE METHODS IN ALGEBRAIC GEOMETRY**

Dates: Del 15 al 19 de juny de 2009

Lloc: Universitat de Barcelona

MEGA és l'acrònim de *Métodes Eficazes en Geometria Algebraica* (i el seu equivalent en italià, francès, espanyol, alemany, rus, etc.), una sèrie de conferències bienals sobre aspectes de càlcul i aplicació de la Geometria Algebraica i temes relacionats, amb estàndards molt alts. Les reunions anteriors es van celebrar el 1990 (Castiglione, Itàlia), 1992 (Niça, França), 1994 (Santander, Espanya), 1996 (Eindhoven, Holanda), 1998 (Saint-Dolent, França) 2000 (Bath, Regne Unit), 2003 (Kaiserslautern, Alemanya), 2005 (Porto Conte, Itàlia) i 2007 (Strobl, Àustria).

**Àmbit:** Internacional

### **Ponents:**

- **Marta Casanellas**, Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jan Draisma**, Technische Universiteit Eindhoven (Holanda)
- **Manfred Husty**, Leopold-Franzens Universität Innsbruck (Àustria)
- **Joseph Landsberg**, Texas A&M (Estats Units)
- **Gregoire Lecerf**, Université de Versailles (França)
- **Michael Shub**, University of Toronto (Canadà)
- **William Stein**, University of Washington (Estats Units)
- **Ravi Vakil**, Stanford University (Estats Units)

### **Comitè executiu:**

- Luis Miguel Pardo (Santander), *chair*
- Wolfram Decker (Saarbrücken)
- Alicia Dickenstein (Buenos Aires)
- Joan Elias (Barcelona)
- Marc Giusti (Paris)
- Antonio Montes (Barcelona)
- Ragni Piene (Oslo)
- Frank Sottile (College Station, Estats Units)
- Carlo Traverso (Pisa)

### **Comitè local:**

- Maria Alberich
- Josep Álvarez-Montaner
- Marta Casanellas
- Gemma Colomé-Nin
- Teresa Cortadellas
- Carlos D'Andrea
- Joan Elias
- Jesus Fernández-Sánchez
- Montserrat Manubens
- Antonio Montes
- Tomás Recio
- Martín Sombra
- Luis Felipe Tabera

Nombre de participants: 90



Participants al congrés **Effective Methods in Algebraic Geometry**, als jardins de la UB

## JORNADES DE PROGRAMARI LLIURE

Dates: Del 15 al 19 de juny de 2009

Lloc: Universitat de Barcelona

Les Jornades de Programari Lliure (JPL) tenen com a principal objectiu la difusió del programari lliure. Es debat com potenciar el seu ús a la societat en general i a la recerca, desenvolupament i docència en particular. També són una plataforma per donar a conèixer les activitats en què intervé el programari lliure i que es porten a terme a les diverses universitats catalanes i a altres sectors del país inclosa l'administració. L'assistència a les JPL és gratuïta.

Les jornades estan organitzades de manera que els tres dies centrals estan específicament dedicats als aspectes més tècnics i el darrer dia les jornades acullen esdeveniments més informals que poden ser organitzats per col·lectius diferents del comitè d'organització de les JPL però amb el suport i vist-i-plau d'aquest.

**Àmbit:** Local

### Tipus de sessions:

- **Comunicacions llargues (30 minuts).** Experiències validades pel comitè assessor que seran explicades en profunditat pels seus autors.
- **Conferències i taules rodones (30-60 minuts).** Persones i idees interessants, per estar al dia.
- **Comunicacions curtes (15 minuts).** Sessions àgils per conèixer de tot una mica.
- **Tutorials (100 minuts).** Classes participatives guiades per experts d'alguna àrea relacionada amb el programari lliure.
- **Tallers (120 minuts).** Sessions pràctiques amb ordinador per introduir eines, metodologies...

### Sessions:

- **Dues comunicacions**
  - *Impacte del programari lliure (GNU/Linux) a Catalunya: Quants fan què?*
  - *StrManager: replicador de paquets d'alta capacitat*
- **Onze conferències**
  - *Science Commons*
  - *LocalWeb. Gestió de portals en l'administració local*
  - *Business Process Management*
  - *Cenatic*
  - *GenCat*
  - *Sage (gràfics 2D i 3D)*
  - *Comunidades empresariales de desarrollo de software libre*
  - *Centro de competencia sobre software libre*
  - *GeoGebra – Dynamic Mathematics & Open Source*
  - *Selecció i configuració de programari lliure per a xarxes de servidors*
  - *Presentació de BulmaGes*
- **Una taula rodona**
  - *Més enllà del programari lliure*

▪ **Quinze comunicacions curtes**

- *Asterisk, proxies SIP, servidores de aplicaciones... ¿A qué se puede jugar?*
- *Colaboración entre personal docente e investigador: estadística y gráficos con R*
- *Mistelix: una aplicació d'autoria de DVD i presentació de diapositives*
- *La Comunitat Genweb*
- *I-globalgest, un ERP amb servidor d'aplicacions i entorn de desenvolupament propis*
- *OpenFOAM: dinàmica de fluids computacional*
- *Model predictiu d'actualitzacions software*
- *El programari lliure en escoles de Barcelona. Un estudi de cas*
- *Narro: Traduccions col·laboratives via web*
- *El projecte Sméagol de la Càtedra de Programari Lliure de la UPC*
- *Zimbra Collaboration Suite: Eina per a la comunicació i col·laboració de nova generació*
- *Gestor de continguts web: Joomla*
- *Programari lliure i educació per al desenvolupament sostenible*
- *El Corrector: un projecte obert*
- *Lin.cat: Una xarxa d'empreses de serveis professionals a la linkat*

▪ **Quatre tallers**

- *Sage (gràfics 2D i 3D)*
- *Treball multimèdia amb Catix*
- *L'Inkscape – Un editor lliure de gràfics vectorials*
- *Introducció a Drupal*

▪ **Quatre tutorials**

- *ERP i globalgest, instal·lació, inici ràpid i introducció al desenvolupament*
- *Introducció a Octave i Scilab*
- *Introducció a Ruby on Rails (RoR)*
- *Què és OpenERP/OpenObject?*

▪ **Trobades i jornades específiques de diverses comunitats**

- *Trobada de la Comunitat d'ubuntaires en llengua catalana*
- *Trobada d'usuaris, instal·ladors i desenvolupadors de la xarxa oberta sense fils: Guifi.net*

▪ **Xerrades llampec**

Vols explicar la teva experiència? La teva idea? Et donem 5 minuts per fer-ho.

**Comitè organitzador:**

- Antoni Barba
- Ermengol Bota
- Joan Codina (UPF)
- Eulàlia Formentí (CPL-UPC)
- Jordi Funollet (MTG-UPF)
- Orestes Mas (Calu/TSC-UPC)
- Leopold Palomo (Calu/IOC-UPC/MAIA-UB)
- Lluís Pérez Vidal (Calu/GIE-UPC)
- Carles Pina (Catux/Lexatel)
- Anna Puig (WAI-UB)
- Antoni Soto (GIE-UPC)
- Jaume Timoneda (MAIA-UB)
- Sebas Vila (CPL-UPC)
- Josep Vilaplana (GIE-UPC)

**Nombre de participants: 50**

## JORNADA RIEMANN

Data: 11 de novembre de 2009

Lloc: Universitat de Barcelona

La **Diada Bernhard Riemann** va ser un acte commemoratiu del cent-cinquantè aniversari de la presentació de la conjectura aritmètica de Riemann a l'Acadèmia de Ciències de Berlín el dia 30 de juliol de 1859.

**Àmbit:** Local

### Ponents:

- **Jesús Hernández**, Universidad Autónoma de Madrid  
*Matemáticos "ingenuos" y "sentimentales": el caso de Riemann*

Se intenta situar a Riemann dentro de las varias "clasificaciones" más o menos informales de los matemáticos en cuanto a sus características como creadores. Una de éstas es la de Schiller para los creadores en otros terrenos, que puede cruzarse con las elaboradas por Poincaré o Klein.

- **Carles Currás**, Universitat de Barcelona  
*Les varietats de Riemann: inici i desenvolupament*

El punt central d'aquesta xerrada és la famosa conferència de Riemann *Sobre les hipòtesis en què es fonamenta la Geometria*.

En aquesta conferència Riemann estengué a vàries dimensions el treball geomètric de Gauss per a superfícies i van quedar establerts els principis fonamentals del que després s'ha conegut com a Geometria Riemanniana.

Analitzarem alguns dels aspectes més destacables de la conferència i parlarem breument del posterior desenvolupament de la Geometria Riemanniana.

- **Jordi Quer**, Universitat Politècnica de Catalunya  
*La funció zeta de Riemann*

El novembre de 1859, Riemann envià un manuscrit de sis fulls a l'Acadèmia de Berlín titulat *Sobre el nombre de primers menors que una quantitat donada*, el qual seria l'única publicació dedicada a la teoria de nombres de tota la seva producció científica.

Aquest treball, sens dubte una de les peces mestres de les matemàtiques de tots els temps, és pioner en l'aplicació de tècniques analítiques per a l'estudi de problemes aritmètics.

En ell, Riemann introdueix la funció zeta i en dona diverses propietats, de les quals en treu conseqüències sobre l'acumulació dels nombres primers.

També hi enuncia la famosa conjectura sobre els seus zeros, que ha passat a la història amb el nom d'hipòtesi de Riemann i que, havent resistit els esforços de molts dels millors matemàtics del segle XX, és considerada avui dia el problema obert més important de les matemàtiques.

L'objectiu d'aquesta xerrada és explicar el contingut del treball de Riemann i el paper fonamental que ha jugat en l'estudi de la distribució dels nombres primers.

**Nombre de participants:** 60

## **FALL SCHOOL IN HOLOMORPHIC DYNAMICS: TOPICS IN COMPLEX DYNAMICS**

Dates: Del 30 novembre al 4 de desembre de 2009

Lloc: Universitat de Barcelona

Es varen impartir tres cursos de 4,5 hores cadascun. Els cursos estaven destinats a estudiants de postgrau o doctors recents i van cobrir eines importants en la dinàmica complexa, a partir d'un nivell introductori.

Les tardes es van reservar per a les converses d'estudiants, on podien presentar els seus treballs, ja acabats o en curs.

Aquesta va ser la tercera edició del curs *Topics in Complex Dynamics* a la Universitat de Barcelona.

**Àmbit:** Internacional

### **Professorat:**

- **Arnaud Chéritat** (Université de Toulouse)  
*Julia sets of positive measure*
- **Robert L. Devaney** (Boston University)  
*Singular perturbations of complex polynomials*
- **Pascale Roesch** (Université Paul Sabatier, Toulouse)  
*Overview on puzzles*

### **Comitè organitzador:**

- Núria Fagella, Universitat de Barcelona
- Antonio Garijo, Universitat Rovira i Virgili
- Xavier Jarque, Universitat Rovira i Virgili

**Nombre de participants:** 27

# Activitats científiques

---

## Conferències

---

Durant l'any 2009 s'han impartit les següents conferències d'interès general:

- **LA TEORÍA DE CONTROL. ALGUNOS ASPECTOS HISTÓRICOS Y RESULTADOS RECIENTES**  
Professor **Enrique Fernández Cara**  
Universidad de Sevilla  
13 de gener de 2009  
Aula B7, Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona
- **THE SCHRAMM-LOEWNER EVOLUTION**  
Professor **Steffen Rohde**  
University of Washington  
22 d'abril de 2009  
Aula B6, Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona
- **GROMOV I LA GEOMETRIA: UN APERTIU**  
Professor **Ignasi Mundet**  
Universitat de Barcelona  
20 de maig de 2009  
Aula B6, Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona
- **ROOTS OF POLYNOMIAL SYSTEMS, EIGENVALUES OF MATRICES AND POINTS ON THE RIEMANN SPHERE**  
Professor **Michael Shub**  
University of Toronto  
10 de juny de 2009  
Aula B7, Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona
- **GENERAL IMAGING – DESIGN, MODELLING AND APPLICATIONS**  
Professor **Peter Sturm**  
INRIA Grenoble – Rhône-Alpes  
2 de desembre de 2009  
Aula B6, Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona

## Preprints

---

Aquesta sèrie de *Preprints en Recerca Matemàtica* que edita l'IMUB continua la sèrie de preprints editada per la Facultat de Matemàtiques i ha estat pensada per tal de facilitar una ràpida difusió dels darrers resultats obtinguts pels investigadors i pels professors visitants de la Universitat de Barcelona.

Els originals editats durant l'any 2009 han estat els següents:

- **Picard–Vessiot theory and Jacobian problem**  
Teresa Crespo and Zbigniew Hajto, febrer de 2009
- **Multipower variation for Brownian semistationary processes**  
Ole E. Barndorff-Nielsen, José Manuel Corcuera, Mark Podolskij, juny de 2009
- **Limit theorems for functionals of higher order differences of Brownian semi-stationary processes**  
Ole E. Barndorff-Nielsen, José Manuel Corcuera, Mark Podolskij, desembre de 2009

---

## COLLECTANEA MATHEMATICA

---



Portada de la revista

La revista COLLECTANEA MATHEMATICA (ISSN 0010-0757) és la revista de recerca matemàtica més antiga de l'estat espanyol. Fou fundada l'any 1948 pel professor Josep M. Orts i el seu objectiu és la publicació de resultats originals sobre la recerca en matemàtica pura i aplicada. L'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB) és el responsable de la seva edició des de l'any 2001. Al llarg de l'any n'apareixen tres fascicles, que componen un volum d'unes 350 pàgines.

L'any 2001, amb ocasió de la celebració de l'Any Mundial de les Matemàtiques, la revista va emprendre una profunda revisió i va renovar completament el seu Comitè Científic amb la incorporació de destacats especialistes en les diverses àrees.

### Editors

**Rosa Maria Miró-Roig**  
Departament d'Àlgebra i Geometria  
Universitat de Barcelona

**Joaquim Ortega-Cerdà**  
Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi  
Universitat de Barcelona

**Carles Rovira Escofet**  
Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística  
Universitat de Barcelona

### Comitè Científic

**Luis. A. Caffarelli**  
Department of Mathematics  
University of Texas  
Austin, TX 78712, USA

**Craig Huneke**  
Department of Mathematics  
University of Kansas  
Lawrence, Kansas 66045, USA

**Bernd Sturmfels**  
Department of Mathematics  
University of California  
Berkeley, California 94720, USA

**Wojciech Chachólski**  
Department of Mathematics  
Kungliga Tekniska Högskolan  
Stockholm 10044, SWEDEN

**Nigel J. Kalton**  
Department of Mathematics  
University of Missouri  
Columbia, MO 65211, USA

**Christoph Thiele**  
Department of Mathematics  
University of California  
Los Angeles, CA 90055-1555, USA

**Ciro Ciliberto**  
Dipartimento di Matematica  
Università di Roma II  
00133 Roma, ITALY

**Rafael de la Llave**  
Department of Mathematics  
University of Texas  
Austin, TX 78712, USA

**Frank Wagner**  
Institut Camille Jordan  
Université Claude Bernard Lyon 1  
69622 Villeurbanne cedex, FRANCE

**Simon K. Donaldson**  
Mathematics Department  
Huxley Building, Imperial College  
London, SW7 2BZ, UK

**Alexander Nagel**  
Department of Mathematics  
University of Wisconsin  
Madison, WI 53705-1388, USA

**Guido Weiss**  
Department of Mathematics  
Washington University  
St. Louis, MO 63130, USA

**Gerhard Frey**  
Institut für Experimentelle Mathematik  
Universität Gesamthochschule Essen  
D-45326 Essen, GERMANY

**Marta Sanz-Solé**  
Dept. Prob. Lògica i Estadística  
Universitat de Barcelona  
08071 Barcelona, SPAIN

**Efim Zelmanov**  
Department of Mathematics  
University of California  
San Diego, CA 92093-0112, USA

**Ronald L. Graham**  
Department of Computer Science and  
Engineering  
University of California at San Diego  
La Jolla, CA 92093-0114, USA

**Kristian Seip**  
Department of Mathematical Sciences  
NTNU  
7491 Trondheim, NORWAY

**Enrique Zuazua**  
Departamento de Matemáticas  
Universidad Autónoma de Madrid  
28049 Madrid, SPAIN

# ARTICLES PUBLICATS

---

Collect. Math. 60 (2009)  
ISSN: 0010-0757

---

**60, 1**

Elke Wolf

**Differences of weighted composition operators**

1–10

Lorenzo Robbiano

**On border basis and Gröbner basis schemes**

11–25

Alice Garbagnati, Flavia Repetto

**A geometrical approach to Gordan–Noether's and Franchetta's contributions to a question posed by Hesse**

27–41

Jean-Pierre Rosay

**Notes on the Diederich–Sukhov–Tumanov normalization for almost complex structures**

43–62

Hannah Markwig, Josephine Yu

**The space of tropically collinear points is shellable**

63–77

S. Lalithambigai

**Ball proximality of equable spaces**

79–88

Francesca Cioffi, Maria Grazia Marinari, Luciana Ramella

**Regularity bounds by minimal generators and Hilbert function**

89–100

Eduardo Gatto

**Boundedness on inhomogeneous Lipschitz spaces of fractional integrals, singular integrals and hypersingular integrals associated to non-doubling measures**

101–114

Y. Q. Yan

**Characterization of matrix operators on Orlicz spaces**

115–122

---

**60, 2**

Hussain Mohammed Al-Qassem, Yibiao Pan

**On certain estimates for Marcinkiewicz integrals and extrapolation**

123–145

Laura Matusevich

**Weyl closure of hypergeometric systems**

147–158

Anthony Vito Geramita, Brian Harbourne, Juan Migliore  
**Classifying Hilbert functions of fat point subschemes in  $\mathbb{P}^2$**   
159–193

Chu Wenchang, Wenlong Zhang  
**Abel's method on summation by parts and nonterminating  $q$ -series identities**  
193–211

Kabe Moen  
**Weighted inequalities for multilinear fractional integral operators**  
213–238

Pascal Auscher, Frédéric Bernicot, Jiman Zhao  
**Corrigendum to: Maximal regularity and Hardy spaces**  
239–240

---

**60, 3**

Gilberto Bini, Claudio Fontanari  
**A remark on the rational cohomology of  $\overline{S}_{1,n}$**   
241–247

Oscar Blasco, T. Alastair Gillespie  
**Dimension free estimates for the bilinear Riesz transform**  
249–259

Lucio Guerra, Gian Pietro Pirola  
**On the finiteness theorem for rational maps on a variety of general type**  
261–276

Maria Vallarino  
**Spaces  $H^1$  and  $BMO$  on  $ax+b$ -groups**  
277–295

Marco Annoni, Loukas Grafakos, Petr Honzík  
**On an inequality of Sagher and Zhou concerning Stein's lemma**  
297–306

Denis Mercier, Virginie Régnier  
**Boundary controllability of a chain of serially connected Euler–Bernoulli beams with interior masses**  
307–334

Gloria Cravo  
**Controllability of partially prescribed matrices**  
335–348

# Professors visitants

---

Durant l'any 2009, convidats per l'IMUB o pels departaments de la Facultat de Matemàtiques, han fet ús de les instal·lacions i serveis de l'IMUB els següents professors visitants:

**Prof. Zbigniew Hajto** (Prof. Teresa Crespo)  
Universitat Jagiellona de Cracòvia (Polònia)  
Dies: del 21 al 31 de desembre de 2009

**Prof. Ciro Ciliberto** (Prof. Joan Carles Naranjo)  
Universit  di Roma "Tor Vergata" (Itàlia)  
Dies: de l'1 al 15 de desembre de 2009

**Prof. Alejandra González** (Prof.  lex Haro)  
University of Exeter (Regne Unit)  
Dies: del 19 d'octubre al 31 de desembre de 2009

**Prof. Robert Algervik** (Prof. Javier Soria)  
University of Karlstad (Suècia)  
Dies: del 23 al 27 de novembre de 2009

**Prof. Antonio Di Scala** (Prof. Martín Sombra)  
Politecnico di Torino (Itàlia)  
Dies: del 16 al 20 de novembre de 2009

**Prof. Roy Skjelnes** (Prof. Laura Costa)  
KTH, Stockholm (Suècia)  
Dies: del 4 al 7 de novembre de 2009

**Prof. Ana Jiménez del Toro** (Prof. Javier Soria)  
Universidad Aut noma de Madrid  
Dies: del 26 al 30 d'octubre de 2009

**Prof. José Fajardo** (Prof. José M. Corcuera)  
INBMEC Business School, Rio de Janeiro (Brasil)  
Dies: 27 i 28 d'octubre de 2009

**Prof. Patrice Philippon** (Prof. Martín Sombra)  
CNRS & Universit  de Paris 7 (França)  
Dies: de l'11 al 23 d'octubre de 2009

**Prof. Shahaf Nitzan** (Prof. Joaquim Ortega)  
University of Trondheim (Noruega)  
Dies: del 5 a l'11 d'octubre de 2009

**Prof. Irina Asekritova** (Prof. Joan Cerdà)  
University of Vaxjo (Suècia)  
Dies: del 28 de setembre al 4 d'octubre de 2009

**Prof. Alejandra González** (Prof.  lex Haro)  
University of Exeter (Regne Unit)  
Dies: del 7 al 30 de setembre de 2009

**Prof. Ken Ribet** (Prof. Luis Dieulefait)  
University of Berkeley (Estats Units)  
Dies: del 21 al 26 de setembre de 2009

**Prof. Marina Logares** (Prof. Ignasi Mundet)  
Universidade do Porto (Portugal)  
Dies: del 8 a l'11 de setembre de 2009

**Prof.  scar García-Prada** (Prof. Ignasi Mundet)  
CSIC  
Dies: del 15 al 19 de desembre de 2009

**Prof. Alessia Mandini** (Prof. Ignasi Mundet)  
Instituto Superior T cnico (Lisboa)  
Dies: del 20 de novembre al 20 de desembre de 2009

**Prof. J. Patricio Díaz Varela** (Prof. Antoni Torrens)  
Universidad Nacional del Sur, Buenos Aires (Argentina)  
Dies: del 5 d'octubre al 7 de desembre de 2009

**Prof. Yurii Lyubarskii** (Prof. Joaquim Ortega)  
University of Trondheim (Noruega)  
Dies: del 16 al 18 de novembre de 2009

**Prof. Eugenia Malinnikova** (Prof. Joaquim Ortega)  
University of Trondheim (Noruega)  
Dia: 16 de novembre de 2009

**Prof. Carsten Peterson** (Prof. Núria Fagella)  
Roskilde University (Dinamarca)  
Dies: del 3 al 10 de novembre de 2009

**Prof. A. Brooke-Taylor** (Prof. Carles Casacuberta)  
University of Bristol (Regne Unit)  
Dies: de l'1 al 30 d'octubre 2009

**Prof. Sorina Barza** (Prof. Javier Soria)  
University of Karlstad (Suècia)  
Dies: del 19 al 23 d'octubre de 2009

**Prof. Matan Prezma** (Prof. Carles Casacuberta)  
The Hebrew University of Jerusalem (Israel)  
Dies: del 15 de setembre al 18 d'octubre de 2009

**Prof. Natan Kruglyak** (Prof. Joan Cerdà)  
University of Vaxjo (Suècia)  
Dies: del 28 de setembre al 4 d'octubre de 2009

**Prof. Louis Leroux** (Prof. Martín Sombra)  
Universit  de Caen (França)  
Dies: del 7 de setembre al 2 d'octubre de 2009

**Prof. Olivia Constantin** (Prof. Joaquim Ortega)  
Universit t Wien (Àustria)  
Dies: del 22 al 24 de setembre de 2009

**Prof. Francesco Amoroso** (Prof. Martín Sombra)  
Universit  de Caen (França)  
Dies: del 14 al 18 de setembre de 2009

**Prof. Wim Schoutens** (Prof. J. Manuel Corcuera)  
Katholieke Universiteit Leuven (B lgica)  
Dies: del 6 de juliol al 15 d'agost de 2009

**Prof. Vassili Grefreich** (Prof. Ernest Fontich)  
University of Warwick (Regne Unit)  
Dies: del 7 al 28 de juliol de 2009

**Prof. Archil Gulishasvili** (Prof. Josep Vives)  
Ohio University (Estats Units)  
Dies: del 6 al 24 de juliol de 2009

**Prof. Sinnou David** (Prof. Martín Sombra)  
Université Paris 6 (França)  
Dies: del 6 al 10 de juliol de 2009

**Prof. Zbigniew Hajto** (Prof. Teresa Crespo)  
Universitat Jagiellona de Cracòvia (Polònia)  
Dies: de l'1 al 3 de juliol de 2009

**Prof. Shigeki Matsuda** (Prof. Ricardo García)  
Chiba University (Japó)  
Dies: del 29 de juny al 3 de juliol de 2009

**Prof. J. Duoandikoetxea** (Prof. María J. Carro)  
Universidad del País Vasco  
Dies: del 15 al 18 de juny de 2009

**Prof. Luis Miguel Pardo** (Prof. Carles Simó)  
Universidad de Cantabria  
Dies: del 8 al 20 de juny de 2009

**Prof. Aldo Conca** (Prof. Joan Elias)  
Università di Genova (Itàlia)  
Dies: del 10 al 12 de juny de 2009

**Prof. Carlos Beltran** (Prof. Martín Sombra)  
University of Toronto (Canadà)  
Dies: del 8 al 12 de juny de 2009

**Prof. Jean-Pierre Dedieu** (Prof. Martín Sombra)  
Université de Toulouse (França)  
Dies: del 8 al 12 de juny de 2009

**Sr. Martin Weimann** (Prof. José Ignacio Burgos)  
Université Joseph Fourier, Grenoble (França)  
Dies: del 6 d'octubre 2008 al 31 de maig de 2009

**Prof. Adriano Marmora** (Prof. Ricardo García)  
Université de Strasbourg (França)  
Dies: del 20 al 25 de maig de 2009

**Prof. Marina Logares** (Prof. Ignasi Mundet)  
Universidade do Porto (Portugal)  
Dies: del 4 al 9 de maig de 2009

**Prof. Ilya Spitkovsky** (Prof. K. Dyakonov)  
College of William & Mary (Estats Units)  
Dies: del 20 al 24 d'abril de 2009

**Prof. Zbigniew Hajto** (Prof. Teresa Crespo)  
Universitat Jagiellona de Cracòvia (Polònia)  
Dies: del 14 al 17 d'abril de 2009

**Prof. Petros Galanopoulos** (Prof. Jordi Pau)  
Universidad de Málaga  
Dies: del 16 al 30 de març i del 30 de març al 3 d'abril de 2009

**Prof. Ian Johnstone** (Prof. Marta Sanz-Solé)  
Stanford University (Estats Units)  
Dies: del 12 de juliol a l'1 d'agost de 2009

**Prof. Jose Fajardo** (Prof. José Manuel Corcuera)  
IBMEC Business School, Rio de Janeiro (Brasil)  
Dies: 13 i 14 de juliol de 2009

**Prof. Shahaf Nitzan** (Prof. Joaquim Ortega)  
University of Trondheim (Noruega)  
Dies: del 29 de juny al 10 de juliol de 2009

**Prof. Jordi Marzo** (Prof. Joaquim Ortega)  
University of Trondheim (Noruega)  
Dies: del 30 de juny al 3 de juliol de 2009

**Prof. Eulàlia Nualart** (Prof. J. Manuel Corcuera)  
Universidad Pública de Navarra  
Dies: del 15 al 19 de juny de 2009

**Prof. David Nualart** (Prof. J. Manuel Corcuera)  
University of Kansas (Estats Units)  
Dies: del 10 al 20 de juny de 2009

**Prof. Michael Shub** (Prof. Carles Simó)  
University of Toronto (Canadà)  
Dies: del 8 al 20 de juny de 2009

**Prof. Diego Armentano** (Prof. Martín Sombra)  
Universidad de la República (Uruguay)  
Dies: del 8 al 12 de juny de 2009

**Prof. Gregorio Malajovich** (Prof. Martín Sombra)  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil)  
Dies: del 8 al 12 de juny de 2009

**Prof. Zbigniew Hajto** (Prof. Teresa Crespo)  
Universitat Jagiellona de Cracòvia (Polònia)  
Dies: del 3 al 5 de juny de 2009

**Prof. Dan Crisan** (Prof. Marta Sanz-Solé)  
Imperial College, London (Regne Unit)  
Dies: 27 i 28 de maig de 2009

**Prof. Teresa Krick** (Prof. Carlos D'Andrea)  
Universidad de Buenos Aires (Argentina)  
Dies: del 4 al 15 de maig de 2009

**Prof. Friedrich Haslinger** (Prof. J. Ortega-Cerdà)  
Universität Wien (Àustria)  
Dies: del 21 al 24 d'abril de 2009

**Prof. Dror Varolin** (Prof. Joaquim Ortega-Cerdà)  
Stony Brook (Estats Units)  
Dies: del 19 al 23 d'abril de 2009

**Prof. Zdzislaw Brzezniak** (Prof. Marta Sanz-Solé)  
University of York (Regne Unit)  
Dies: del 20 al 24 d'abril de 2009

**Prof. Joao Guerra** (Prof. José Manuel Corcuera)  
CEMAPRE Lisboa (Portugal)  
Dies: del 25 de març al 2 d'abril de 2009

**Prof. Vladimir Kanovey** (Prof. Joan Bagaria)  
Universitat de Moscou (Rússia)  
Dies: de l'1 de març de 2008 al 31 de març de 2009

**Prof. Ole E. Barndorff** (Prof. J. M. Corcuera)  
Aarhus University (Dinamarca)  
Dies: del 24 al 27 de març de 2009

**Prof. Viktor Kolyada** (Prof. Javier Soria)  
University of Karlstad (Suècia)  
Dies: del 28 de febrer al 21 de març de 2009

**Prof. Jerry Buckley** (Prof. J. Ortega-Cerdà)  
University of Cork (Irlanda)  
Dies: del 2 al 4 de març de 2009

**Prof. Jorge León** (Prof. Marta Sanz-Solé)  
Universidad de México (Mèxic)  
Dies: del 31 de gener al 28 de febrer de 2009

**Prof. Petros Galanopoulos** (Prof. Jordi Pau)  
Universidad de Málaga  
Dies: del 26 al 29 de gener de 2009

**Prof. R. Bustamante** (Prof. Enrique Casanovas)  
Universidad de Costa Rica  
Dies: del 19 al 25 de gener de 2009

**Prof. Francesca Tovena** (Prof. Núria Fagella)  
Università di Roma II (Itàlia)  
Dies: del 13 al 17 de gener de 2009

**Prof. Mario Wschebor** (Prof. Marta Sanz-Solé)  
Universidad de la República, Montevideo (Uruguay)  
Dies: del 13 al 16 de gener de 2009

**Prof. Myriam Ounaïes** (Prof. Xavier Massaneda)  
Université de Strasbourg (França)  
Dies: del 23 al 27 de març de 2009

**Prof. Mark Podolskij** (Prof. J. Manuel Corcuera)  
ETH Zürich (Suïssa)  
Dies: del 24 al 27 de març de 2009

**Prof. Nir Lev** (Prof. Joaquim Ortega-Cerdà)  
University of Stockholm (Suècia)  
Dies: del 9 al 13 de març de 2009

**Prof. Andreas Hartmann** (Prof. X. Massaneda)  
Université de Bordeaux (França)  
Dies: del 23 al 27 de febrer de 2009

**Prof. Zbigniew Hajto** (Prof. Teresa Crespo)  
Universitat Jagiellona de Cracòvia (Polònia)  
Dies: de l'1 de setembre al 20 de febrer de 2009

**Prof. Fernando San Segundo** (Prof. C. D'Andrea)  
Universidad de Alcalá de Henares  
Dies: del 21 al 27 de gener de 2009

**Prof. Adriano Marmora** (Prof. Ricardo García)  
Université de Strasbourg (França)  
Dies: del 19 al 23 de gener de 2009

**Prof. Marco Abate** (Prof. Núria Fagella)  
Università di Pisa (Itàlia)  
Dies: del 13 al 17 de gener de 2009

# Pàgina web

---

L'Institut té una pàgina web ([www.imub.ub.es](http://www.imub.ub.es)) que conté els apartats següents:

- **Activities**
- **Colloquium Calendar**
- **Beques d'iniciació a la recerca en matemàtiques**
- **General Information**

- Presentation
- Location
- Governing Body
- Members

- **Agenda**
- **Publications**

- Collectanea Mathematica
- Lecture Notes
- Preprints

- **Past Scientific Activities**
- **Research Collaborations**

- Seminari de Lògica de Barcelona
- Research Group on Stochastic Analysis
- Barcelona UB-UPC Dynamical Systems Group
- Anàlisi Real i Funcional
- Complex Analysis Group
- Number Theory Research Group
- Algebraic Geometry Group
- Research Group in Non Classical Logics

- **Visitors**
- **Links**

- <http://www.emis.de/>
- <http://www.crm.es/>
- <http://mat.uab.es/seccio/>
- <http://www.upc.es/fme/>
- <http://www.mat.ub.es>

# Pressupost

## PRESSUPOST 2009

<b>Ingressos</b>	<b>€</b>
Activitats de recerca 2009 – Transferència 4/11/2009	54.396,00
Activitats de recerca – romanent 2008	48.725,88
Ajuts beques iniciació recerca 2008/09	12.000,00
Millora i reforma d'instal·lacions – romanent	8.249,17
Consolider i-MATH	34.353,87
Collectanea Mathematica – vicerector recerca i inscripcions	29.458,85
Altres ingressos 2009	6.270,62
IVA anticipat projectes de recerca	3.360,00
<b>TOTAL</b>	<b>196.814,39</b>

<b>Despeses</b>	<b>€</b>
Ajuts a activitats de recerca	11.014,24
Altres despeses activitats (col·loquis, preprints)	3.232,27
2 beques d'iniciació a la recerca en matemàtiques	24.022,00
Consolider i-MATH	13.278,02
Justificació econòmica – Consolider i-MATH	353,87
Collectanea Mathematica	9.742,19
Despeses IMUB	10.011,75
IVA anticipat projectes recerca – romanent	1.705,06
<b>ROMANENT PER A 2010</b>	
Activitats de recerca 2009 (passat íntegrament a 2010)	54.396,00
Activitats de recerca – romanent 2009	22.108,14
Consolider i-MATH – romanent	20.721,98
Collectanea Mathematica	19.716,66
Millora i reforma d'instal·lacions – romanent	4.857,27
IVA anticipat projectes recerca – romanent	1.654,94
<b>TOTAL</b>	<b>196.814,39</b>