

**DOCUMENT DE TREBALL**

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS  
REPORTS DE LA RECERCA A CATALUNYA  
2003-2009  
Matemàtiques

Report elaborat sota la coordinació de Manuel Castellet i Margarida Mitjana

**DOCUMENT DE TREBALL**

Si teniu cap comentari, podeu adreçar-vos a [or@iec.cat](mailto:or@iec.cat)

Barcelona, octubre 2012

**Report de la Recerca en Matemàtiques**

**Sumari**

Abreviacions	3
Resum	6
1. Introducció	6
2. Els centres de recerca i els seus recursos humans	8
3. La producció científica	13
4. Mobilitat d'investigadors	29
5. Organització de reunions científiques	32
6. Edició de publicacions científiques	33
7. Finançament i infraestructura	36
8. Altres entitats relacionades amb la recerca en matemàtiques	48
9. Valoracions qualitatives	54

## DOCUMENT DE TREBALL

### Abreviacions

AC	Accions complementàries
AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca
AI	Accions integrades
AL	Altres
AMS	American Mathematical Society
ARCS	Congressos, simposis i altres actuacions
BdP	Beques postdoctorals Beatriu de Pinós
BE	Beques per a estades de recerca fora de Catalunya
CBUC	ConSORCI de Biblioteques Universitàries de Catalunya
CE	Comissió Europea
CERCA	Centres de Recerca de Catalunya
CIMNE	Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria
CREAL	Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental
CRM	Centre de Recerca Matemàtica
CVC	Centre de Visió per Computador
EPDI	European Post-doctoral Institute for the Mathematical Sciences
ERCOM	European Research Centres on Mathematics
FFSB	Fundació Ferran Sunyer i Balaguer
FI	Beques predoctorals per a la formació de personal investigador
FPI	Formació de personal investigador
FPU	Formació de professorat universitari
GC	Generalitat de Catalunya
GE	Govern Espanyol
ICFO	Institut de Ciències Fotòniques

## DOCUMENT DE TREBALL

ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
Idescat	Institut d'Estadística de Catalunya
IEC	Institut d'Estudis Catalans
IEEC	Institut d'Estudis Espacials de Catalunya
IG	Institut de Geomàtica
IIIA	Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial
i-Math	Ingenio Matemático
IMUB	Institut de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona
INE	Institut Nacional d'Estadística
IRI	Institut de Robòtica i Informàtica Industrial
JdC	Investigadors Juan de la Cierva
LaCàN	Laboratori de Càlcul Numèric
LBRMC	Llibre Blanc de la recerca matemàtica a Catalunya (2000-2009)
LRU	Llei de Reforma Universitària
MCF	Beques postdoctorals Marie Curie
MSC	Mathematics Subject Classification
OSRM	Oficina de Suport a la Recerca Matemàtica
PDI	Personal docent i investigador
PIB	Producte interior brut
PIR	Infraestructura de recerca
PIV	Professors i investigadors visitants
RPC	Renda per càpita
RTN	Xarxes de formació en recerca
RyC	Investigadors Ramón y Cajal
SAB	Professors i investigadors estrangers en règim d'any sabàtic

## **DOCUMENT DE TREBALL**

SB	Joves doctors estrangers
SCM	Societat Catalana de Matemàtiques
SGR	Suport a grups de recerca
SORT	Statistics and Operations Research Transactions
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UB	Universitat de Barcelona
UdG	Universitat de Girona
UdL	Universitat de Lleida
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPF	Universitat Pompeu Fabra
URV	Universitat Rovira i Virgili
UVic	Universitat de Vic
XT	Xarxes temàtiques

### RESUM

L'informe estudia l'estat de la recerca en Matemàtiques a Catalunya en el període 2003-2009. La finalitat és donar una visió objectiva i prou exhaustiva de l'estat de la investigació matemàtica i fer-ne una anàlisi des d'una perspectiva qualitativa i quantitativa. També s'estudia l'evolució i el nivell de la recerca catalana en matemàtiques en relació amb altres períodes anteriors i amb altres països del món. L'informe s'estructura en diverses seccions: els centres de recerca i els seus recursos humans, la producció científica, la mobilitat d'investigadors, l'organització de reunions, l'edició de publicacions i, per últim, el finançament i la infraestructura. Cada secció consta de la descripció de les dades presentades, les quals s'han reunit en taules i gràfics perquè puguin ser visualitzades amb facilitat, i d'uns comentaris en els quals es fa una anàlisi essencialment quantitativa de les dades. En la darrera secció, dedicada a les conclusions, es realitza una interpretació més qualitativa de les dades subministrades.

### 1. INTRODUCCIÓ

Aquest report de la recerca matemàtica a Catalunya té els seus antecedents en els reports, elaborats també per l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), per als períodes 1989-1995 i 1996-2002. N'hereta, per tant, els objectius principals i l'estructura que els explica. Tanmateix, però, la publicació del *Llibre blanc de la recerca matemàtica a Catalunya (2000-2009)*, encarregat per la Secció de Ciències i Tecnologia de l'IEC, aporta noves dades que, analitzades en aquest report, permeten un enriquiment respecte als reports anteriors.

Els principals objectius d'aquest report són:

- Donar una visió objectiva i prou exhaustiva de l'estat de la recerca en matemàtiques a Catalunya entre els anys 2003 i 2009.

## DOCUMENT DE TREBALL

- L'anàlisi qualitativa i quantitativa de la recerca en matemàtiques a Catalunya durant el període 2003-2009.
- L'estudi de l'evolució i del nivell de la recerca en matemàtiques a Catalunya en relació amb altres països del món.
- L'estudi de l'evolució de la recerca en matemàtiques a Catalunya en relació amb els períodes 1989-1995 i 1996-2002.

Els resultats han de permetre, tant als gestors de la política científica com als professionals de la recerca, treure'n conclusions i aportar noves idees per a l'impuls de la recerca matemàtica a Catalunya.

Aquest estudi està estructurat en nou seccions:

1. Introducció
2. Els centres de recerca i els seus recursos humans
3. La producció científica
4. Mobilitat d'investigadors
5. Organització de reunions científiques
6. Edició de publicacions científiques
7. El finançament i la infraestructura
8. Altres entitats relacionades amb la recerca en matemàtiques
9. Valoracions qualitatives

Cada secció consta de la descripció de les dades presentades, les quals s'han reunit en taules i gràfics perquè puguin ser visualitzades amb facilitat, i d'uns comentaris en els quals es fa una anàlisi essencialment quantitativa de les dades. En la darrera secció, dedicada a les conclusions, s'interpreten les dades subministrades des d'un punt de vista més qualitatiu, que ens permet posar en relació la producció matemàtica catalana d'aquest període 2003-2009 amb les dels períodes dels reports anteriors, 1989-1995 i 1996-2002, i contextualitzar-la amb una visió més àmplia. En aquestes conclusions finals esmentem alguns punts forts i alguns punts febles de la recerca en matemàtiques a

## DOCUMENT DE TREBALL

Catalunya, dels quals en destaquem la pervivència durant els darrers anys o si són de nova aparició durant el període que ens ocupa.

Les dades han estat subministrades per l'Observatori de la Recerca, de l'Institut d'Estudis Catalans, o extretes del *Llibre Blanc de la recerca matemàtica a Catalunya (2000-2009)* (LBRMC), elaborat a partir de la informació facilitada pels centres de recerca de Catalunya, pels grups de recerca i pels propis investigadors. En cada secció se citen les fonts específiques.

Els autors d'aquest report agraeixen al senyor Llorenç Arguimbau, coordinador de l'Observatori de la Recerca, la seva imprescindible col·laboració en la recollida de dades per a cada una de les seccions que componen aquest estudi.

## 2. ELS CENTRES DE RECERCA I ELS SEUS RECURSOS HUMANS

En aquesta secció donem informació sobre el col·lectiu de matemàtics que treballen en recerca a Catalunya, el nucli principal del quals treballa a les universitats i des de l'any 2008 també, en nombre reduït, al Centre de Recerca Matemàtica. En la Secció 5 parlarem d'altres entitats vinculades a la recerca matemàtica, les activitats de recerca de les quals representen un percentatge molt petit respecte del total.

### 2.1. Els centres de recerca

Els centres estudiats són 9: 8 universitats i un centre de recerca, en cada un dels quals s'ha considerat el personal docent i investigador adscrit als departaments, grups i àrees següents:

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB): Departament de Matemàtiques.

Universitat de Barcelona (UB): Departament d'Àlgebra i Geometria, Departament d'Estadística, Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi,



## DOCUMENT DE TREBALL

Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística, professorat adscrit a la Facultat de Matemàtiques del Departament de Lògica, Filosofia i Història de la Ciència.

Universitat de Girona (UdG): Grup de Matemàtica Aplicada i Grup d'Estadística i Investigació Operativa del Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada.

Universitat de Lleida (UdL): Departament de Matemàtica.

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC): Departaments de Matemàtica Aplicada I, II, III i IV, professorat d'Estadística Matemàtica del Departament d'Estadística i Investigació Operativa, professorat que fa la seva investigació en àrees de les matemàtiques del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics, del Departament d'Estructures a l'Arquitectura i del Departament d'Automàtica.

Universitat Pompeu Fabra (UPF): Grups de Matemàtiques del Departament de Tecnologia i del Departament d'Economia i Empresa.

Universitat Rovira i Virgili (URV): Àrea de Matemàtica Aplicada del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques.

Universitat de Vic (UVic): Escola Politècnica Superior.

Centre de Recerca Matemàtica.

Respecte al report dels anys 1996-2002 cal observar la incorporació de la Universitat de Vic i del Centre de Recerca Matemàtica. La Universitat de Vic es regeix per un model propi de control públic i gestió privada i té un nombre poc significatiu de matemàtics. El Centre de Recerca Matemàtica té personal investigador propi des de l'any 2008. S'ha mantingut la mateixa estructura que en els anteriors reports per tal de poder fer un estudi comparatiu de l'evolució del personal docent i investigador a finalització de cada report.

### **2.2. El personal docent i investigador**

En el període que ens ocupa s'han creat noves categories de professorat, que alteren la classificació del report anterior entre professorat estable i professorat contractat, ja que si fins aleshores només era estable el personal funcionari, ara també ho són els professors agregats o els professors d'investigació d'ICREA, entre altres possibles. Per

## DOCUMENT DE TREBALL

aquest motiu, el personal docent i investigador (PDI) ha estat agrupat en les categories següents:

*PDI estable*, format per catedràtics d'universitat, titulars d'universitat, catedràtics d'escola universitària, titulars d'escola universitària, professors d'investigació d'ICREA, agregats, col·laboradors i investigadors amb contracte indefinit del CRM.

*PDI no estable*, format per lectors, ajudants, associats, investigadors d'ICREA i del CRM i investigadors dels programes Ramón y Cajal, Juan de la Cierva i Beatriu de Pinós.

*Becaris*: becaris predoctorals dels diferents programes de l'Estat espanyol, de la Generalitat de Catalunya i de les universitats i centres de recerca.

Per l'extrema dificultat en obtenir la informació no queden reflectits alguns investigadors en matemàtiques que pertanyen a altres departaments diferents dels esmentats, tot i que la seva producció matemàtica sí que és comptabilitzada en l'apartat 3.2 perquè els seus treballs són recensionats en les bases de dades que hem utilitzat. Com que es tracta d'un col·lectiu relativament petit, encara que a vegades molt actiu, aquesta mancança no afecta sensiblement les anàlisis d'aquest report.

Les dades de la taula 1 corresponen als cursos finals de cada un dels tres períodes 1989-1995, 1996-2002 i 2003-2009 i la taula 2 conté informació sobre el professorat estable i no estable i sobre becaris en termes relatius.

<b>Taula 1.</b> Personal docent i investigador estable, no estable i becaris predoctorals
---

<b>Taula 2.</b> Proporció de personal docent i investigador estable, no estable i becaris
---

Amb la finalitat d'oferir una informació més acurada pel que fa a les temàtiques de recerca, hem agafat com a base les 12 grans àrees de recerca definides en el LBRMC, una classificació més fina que la de les clàssiques àrees de coneixement. Són les següents: àlgebra, anàlisi, equacions en derivades parcials, estadística matemàtica,

## DOCUMENT DE TREBALL

geometria, lògica, matemàtica discreta, optimització, probabilitat, sistemes dinàmics, teoria de nombres i topologia.

A partir de la informació que ens aporta el LBRMC, incloem dades sobre el PDI amb el grau de doctor, que és sobre el que hauria de recaure el pes de la recerca, independentment de la situació d'estabilitat laboral en què es trobi.

Els següents gràfics corresponen a la distribució del personal docent i investigador doctor per universitats (Gràfic 1), per categories professionals (Gràfic 2), per àrees de recerca (Gràfic 3), i per franges d'edat (Gràfic 4), en cada cas separatament per homes i dones.

**Gràfic 1.** Personal docent i investigador per universitats

**Gràfic 2.** Personal docent i investigador per categories professionals

**Gràfic 3.** Personal docent i investigador per àrees de recerca

**Gràfic 4.** Personal docent i investigador per franges d'edat

### 2.3. Comentaris

1. Els docents i investigadors en matemàtiques dels centres de recerca de Catalunya es concentren en un 84,24% en tres universitats (taula 1): la UAB (18,62%), la UB (19,34%) i la UPC (46,27%). Si ens restringim al personal amb el grau de doctor (gràfic 1), el percentatge total de les tres universitats no varia sensiblement (83,79%), però es reparteix de manera diferent: UAB 17,19%, UB 15,41%, UPC 51,18%. Les dades sensiblement diferents de la UB es deuen al fet que en la taula 1 s'hi ha comptat tot el professorat del Departament d'Estadística (perquè així s'havia fet en els reports anteriors) mentre que en el LBRMC només s'incloïa el que treballava en estadística matemàtica.

## DOCUMENT DE TREBALL

2. El nombre total de docents i investigadors ha sofert al llarg del període 2003-2009 un increment del 9%, repartit de manera desigual entre el professorat estable (17,3%) i el professorat no estable (-3,7%). La universitat amb un increment relatiu superior del personal estable és la UAB (25,5%) i la que té un decrement relatiu més gran del personal no estable és la UPC (-22,8%).
3. L'increment del nombre de becaris doctorals és espectacular: s'ha passat de 19 l'any 1996 a 52 el 2002 i 77 l'any 2009, això representa un increment durant el període 2003-2009 del 48,1% i en els darrers 14 anys del 305,26%.
4. Les diferències entre el nombre de professorat estable i el de personal doctor extret del LBRMC, a part del cas ja esmentat del Departament d'Estadística de la UB, són menors i es deuen a la metodologia seguida.
5. La taula 2 mostra globalment una disminució relativa del personal docent i investigador no estable sobre el total: 30,34% el curs 1995/1996, 32,17% el 2001/2002 i 27,8% el curs 2008/2009. Pel que fa a les tres universitats més grans, durant el període que ens ocupa, els percentatges baixen un 11% a la UPC i un 9,3% a la UAB, mentre que a la UB puja un 0,6%.
6. La relació entre becaris predoctorals i professorat estable el curs 2008/2009 és globalment del 16,9%, que representa 1 becari per cada 6 professors: Per universitats, a la UAB representa 1 becari per cada 3,4 professors, a la UB 1 per cada 3,9 i a la UPC 1 per cada 8.
7. Per categories professionals, del gràfic 2 es dedueix que l'any 2009 els titulars d'universitat representaven el 47,82% del professorat amb el grau de doctor i els catedràtics d'universitat el 17,39%.
8. Pel que fa a la distribució del personal docent per àrees de recerca, s'observa a partir del gràfic 3 que la distribució del personal docent i investigador no és uniforme. Sense entrar en *consideracions qualitatives*, quatre de les àrees de recerca concentren més de la meitat dels investigadors.
9. El gràfic 4 proporciona informació sobre el grau d'envelliment del personal docent i investigador. La màxima concentració (21,04%) se situava l'any 2009 entre els 44-48 anys, però els que superaven 48 anys d'edat eren el 43,67% mentre que els que no arribaven als 44 anys eren només el 35,29%. Aquestes

## DOCUMENT DE TREBALL

dades, junt amb les de la taula 1 que mostren un creixement molt baix de professorat estable en algunes universitats són signes d'un nivell sensible d'envelliment d'aquest professorat.

### 3. LA PRODUCCIÓ CIENTÍFICA

Tal com es va fer en els dos reports anteriors, per a l'avaluació de la producció científica en matemàtiques a Catalunya hem pres en consideració dos components ben diferenciats: d'una banda el nombre de tesis doctorals dirigides per professors i investigadors de les universitats catalanes en el període 2003-2009 i, de l'altra, les publicacions recollides a la base de dades del *Mathematical Reviews* signades per autors d'alguna institució de recerca amb seu a Catalunya i corresponents al mateix període.

#### 3.1. Tesis doctorals

Les dades sobre les tesis doctorals han estat extretes del LBRMC i en darrera instància, doncs, proporcionades pels departaments de les universitats catalanes.

El tractament donat en aquest report als programes de doctorat de la Universitat de Barcelona difereix del dels reports anteriors: d'una banda s'han unificat els programes Àlgebra i Geometria i Matemàtica Aplicada i Anàlisi en un sol Programa de Matemàtiques; de l'altra, aplicant els criteris ja establerts en el LBRMC, hem cregut convenient que de les tesis defensades en el Programa d'Estadística haviem de recollir només aquelles que es poden assignar a l'àrea de recerca d'Estadística Matemàtica. Finalment, hem canviat el nom del programa de doctorat que en el report 1996-2002 constava com Lògica, Història i Filosofia de la Ciència, perquè oficialment es diu Lògica Pura i Aplicada.

## DOCUMENT DE TREBALL

A la taula 3 presentem la informació relativa al nombre de tesis defensades a les universitats catalanes en els diferents períodes dels 3 reports: 1989-1995, 1996-2002 i 2003-2009. Els percentatges de variació entre un període i un altre per a cada universitat només es publiquen quan el resultat té sentit, ja sigui perquè no s'havia llegit cap tesi en algun període o bé per la modificació que hem esmentat en el tractament de les tesis del Programa d'Estadística la Universitat de Barcelona.

**Taula 3.** Tesis doctorals llegides a cada universitat en els períodes 1989-1995, 1996-2002 i 2003-2009

La taula 4 conté el nombre de tesis doctorals per professor estable de cada universitat, per tenir dades comparables amb el report anterior, i el nombre de tesis per professor o investigador amb el grau de doctor, que és el col·lectiu amb capacitat legal per dirigir tesis. Reflecteix, doncs, el rendiment del professorat estable o del professorat doctor en termes de producció de tesis doctorals.

**Taula 4.** Quocient de tesis per professorat estables i per professorat doctor

De la mateixa manera que hem procedit en la secció anterior, incloem els gràfics 5, 6 i 7, que permeten visualitzar respectivament el nombre de tesis doctorals per universitats, per àrees de recerca i per anys, en tots tres casos separadament per homes i dones.

**Gràfic 5.** Tesis doctorals per universitats

**Gràfic 6.** Tesis doctorals per àrees de recerca

**Gràfic 7.** Tesis doctorals per anys

### 3.1.1. Comentaris

1. L'increment o decrement del nombre de tesis doctorals llegides a les diferents universitats d'un període als altres és bastant irregular. Pel que fa a les universitats més grans, la UAB passa d'un increment del 10,34% a un del 25%, mentre que la UPC passa del 85,71% al 9,97% i la UB passa del 15% a un decrement del 15,22%. Tot i que aquest darrer descens es pot justificar per la metodologia seguida en aquest report, és possible, analitzats els dos reports anteriors, que en el corresponent al període 1996-2002 s'hi comptabilitzessin tesis doctorals ja incloses en l'anterior; depèn de si el càlcul es fa per cursos acadèmics o per anys naturals. L'anàlisi que es pot fer per a les altres universitats no és significatiu atès el nombre reduït de tesis que fa que un petit increment o decrement doni percentatges de variació molt elevats.
2. Els resultats de la taula 4 tenen un valor purament quantitatiu, tot i que poden semblar baixos, atès l'increment de becaris predoctorals durant aquest període (vegeu la taula 1). És més, en termes generals són més baixos que en els dos períodes anteriors.

### 3.2. Publicacions científiques

Per a dur a terme l'anàlisi de la producció científica en el camp de les matemàtiques durant el període objecte d'estudi, hem considerat en aquesta subsecció dos aspectes: a) la comparació de l'evolució de la producció a Catalunya amb la producció matemàtica mundial al llarg dels set anys del període, que primer es fa globalment i després detalladament per dues classificacions diferents dels camps de recerca, i b) la comparació de la nostra producció amb la dels països amb més producció matemàtica, atenent a diversos factors com la massa de població, el PIB o el pressupost destinat a R+D per cada un dels països considerats.

## DOCUMENT DE TREBALL

Hem utilitzat la base de dades de la revista *Mathematical Reviews*, editada per l'American Mathematical Society (AMS), que recull les recensions de gairebé la totalitat de treballs de matemàtiques que es publiquen al món. Els treballs de matemàtiques que s'han comptabilitzat, ja siguin articles de recerca, publicacions en actes de congressos o llibres, són tots aquells la recensió del quals ha estat publicada en el *Mathematical Reviews* entre els anys 2003 i 2009, ambdós inclosos. S'han comptabilitzat com a treballs publicats a Catalunya tot aquells que almenys un autor dels signants fos d'alguna institució catalana.

### 3.2.1 Comparació global de la producció catalana amb la mundial

*Mathematical Reviews* classifica el total de publicacions en tres tipus: articles de recerca, actes de congressos i llibres. Nosaltres en aquest apartat hem agrupat articles i actes de congressos i només hem separat la producció de llibres.

La taula 5 dona la producció de publicacions de matemàtiques a Catalunya i a tot el món, per a cada un dels anys 2003 a 2009, així com els percentatges de variació de cada any respecte a l'anterior.

<p><b>Taula 5.</b> Nombre total de publicacions a Catalunya i al món en cada any del període 2003-2009</p>
--

Hem inclòs la taula 6, que dona informació de la variació del volum de publicacions a Catalunya i al món en cada un dels tres períodes dels reports de la recerca, 1989-1995, 1996-2002 i 2003-2009. Com que en el primer report no hi havia dades desagregades per llibres i articles de recerca, la informació referent a aquest període és incompleta.

<p><b>Taula 6.</b> Nombre de publicacions a Catalunya i al món en cada un dels tres períodes de reports</p>
---



### 3.2.1.1. Comentaris

1. Les taules 5 i 6 són importants per la informació global que donen, pel percentatge de creixement del nombre anual de publicacions, i per allò que representa el conjunt de publicacions matemàtiques a Catalunya en el global de tot el món.
2. En les dades de publicació de llibres s'observa una davallada important de l'any 2003 al 2004 i 2005, que després més o menys es manté. Podria ésser deguda a la introducció de llibres en format electrònic, que no han estat comptabilitzats.
3. Mentre que les variacions anuals de publicacions al món se situen entre el -0,8% del 2008 al 2009 i el 6,6% del 2005 al 2006, a Catalunya ens movem entre el -4,6% del darrer any i el 16,2% del 2005 al 2006, amb percentatges de l'ordre de l'11% els anys immediatament anterior i posterior a aquest.
4. El creixement del nombre de publicacions a Catalunya en els tres períodes del reports realitzats és espectacular: un 80,8% i un 63,7% mentre que l'augment de les publicacions a tot el món en els mateixos períodes va ser del 32,8% i 24,5% respectivament.
5. Així, mentre el nombre total de publicacions matemàtiques a Catalunya representava l'any 1995 el 0,401% del total de tot el món, a la data final del report actual any 2009, representava el 0,719%. L'increment del diferencial entre Catalunya i el món és, doncs, en aquests 14 anys del 79,3%.

### 3.2.2. Comparació de la producció catalana amb la mundial per codis 2000MSC

*Mathematical Reviews* i *Zentralblatt für Mathematik*, les dues grans bases de dades específiques per a la recerca en matemàtiques, americana l'una i europea l'altra, van adoptar l'any 1991 una classificació codificada coneguda com *Mathematics Subject Classification*, revisada l'any 2000 després d'un procés col·laboratiu de la comunitat matemàtica. El resultat, el 2000MSC, codifica la recerca matemàtica essencialment en codis de dos i de cinc dígit. Aquest criteri té l'avantatge de permetre comparar la

## DOCUMENT DE TREBALL

producció científica en matemàtiques de diversos països utilitzant per a tots ells exactament el mateix criteri.

En aquest apartat analitzarem comparativament la producció matemàtica a Catalunya i al món durant el període 2003-2009 per a cada un dels 63 codis de dos dígit del 2000MSC. La taula 7 conté la llista d'aquests codis.

<b>Taula 7.</b> Codis del 2000 Mathematics Subject Classification
---

La taula 8 ofereix la distribució de publicacions (globalment articles de recerca, actes de congressos i llibres) per codis 2000MSC al món i a Catalunya, amb el percentatge que cada un d'aquests codis representa sobre el total de publicacions i, per a cada codi, el percentatge que representen les publicacions de Catalunya.

La confecció de les taules 5 i 8 s'ha fet a partir de la informació de publicacions (llibres, articles de recerca i actes de congressos, segregadament) per a cada codi del 2000MSC i per a cada any del període. Les dades s'han agrupat per anys a la taula 5 i per codis a la taula 8. S'han eliminat així les diferències (no significatives) que apareixen en els dos reports anteriors, en haver seguit un procediment diferent.

<b>Taula 8.</b> Distribució de publicacions per codis 2000MSC al món i a Catalunya
--

Tal com s'ha explicat ja en els dos reports anteriors, cal recalcar que els codis superiors al 67 corresponen a matèries frontereres amb les matemàtiques, en el sentit que els treballs que hi figuren poden correspondre, i de fet en molts casos corresponen, a camps que no podem considerar pròpiament matemàtics, essencialment la informàtica, la física i l'economia. La taula 9 indica, d'entre els treballs publicats a Catalunya en els codis 68 a 97, quants corresponen a autors que estan adscrits a departaments de matemàtiques i quants a autors adscrits a altres departaments.

**Taula 9.** Afiliació dels autors que han publicat amb codis 2000MSC fronterers amb altres ciències (superiors al 67)

Per tal de fer una anàlisi més acurada de la producció matemàtica, atès que el 36,4% dels treballs publicats en els codis 68 a 94 del 2000MSC no es poden atribuir ben bé a matemàtics, hem cregut convenient incloure la taula 10 que estableix els coeficients de ponderació que cal aplicar a aquests codis per tal de reflectir el més estrictament possible la producció dels investigadors en matemàtiques.

**Taula 10.** Coeficients de ponderació dels articles publicats amb codis superiors al 67

La taula 11 de distribució ponderada de publicacions per codis 2000MSC al món i a Catalunya és l'anàleg de la taula 8, havent aplicat als codis 68 a 94 els coeficients de ponderació de la taula 10. Som conscients que els coeficients de ponderació per a cada país poden diferir dels calculats per a Catalunya (taula 10); tanmateix, però, un mostreig fet amb països prou diferents ha donat una mitjana molt semblant a la catalana. Això justifica que haguem aplicat aquests coeficients a tota la producció mundial, atesa la impossibilitat pràctica de calcular-los amb precisió.

**Taula 11.** Distribució ponderada de publicacions per codis 2000MSC al món i a Catalunya

A la taula 12 s'han seleccionat els 12 codis del 2000MSC més productius a Catalunya, d'acord amb el nombre absolut de treballs que s'hi ha publicat, i s'ha comparat la producció a Catalunya en aquests camps amb la producció mundial.

**Taula 12.** Distribució de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius a Catalunya

La taula 13 dóna la informació dels 12 codis més productius al món, i la compara amb la producció catalana en aquests camps.

**Taula 13.** Distribució de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius al món

Les taules 14 i 15 són les anàlogues a les dues taules anteriors, havent aplicat als codis 68 a 94 els coeficients de ponderació de la taula 9.

**Taula 14.** Distribució ponderada de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius a Catalunya

**Taula 15.** Distribució ponderada de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius al món

### 3.2.2.1 Comentaris

1. Limitant-nos als codis inferiors al 68, per les raons que hem explicat abans, el codi amb una producció més elevada al món és el 35 (equacions en derivades parcials) amb un 6,08%, que a Catalunya només representa un 2,41%, seguit del 62 i el 65 (estadística i anàlisi numèrica) amb un 5,02% i 4,66% respectivament, codis que a Catalunya representen el 3,5% i el 2,36%. A la franja baixa, els codis amb menys producció al món són el 19 (teoria K), el 44 (transformades integrals, càlcul operacional) i el 12 (teoria de cossos i polinomis) amb un 0,10%, 0,11% i 0,17% respectivament; la producció a aquests tres codis és a Catalunya del 0,19%, 0,05% i 0,50% respectivament.
2. Si de la taula 8 en fem una anàlisi similar a l'anterior, però considerant els codis més productius i menys a Catalunya obtenim el següent: A Catalunya el codi amb producció més elevada és el 05 (combinatòria) amb el 8,49%, mentre que al món és del 4,06%, seguit del 34 i el 37 (equacions diferencials ordinàries i sistemes dinàmics i teoria ergòdica) amb un 6,15% i 5,04% respectivament, codis que al món representen el 3,59% i 2,58%. A la franja baixa, els codis amb menys producció a Catalunya són, per aquest ordre, els 40, 45, 44, 8 i 33 (successions, sèries i sumabilitat, equacions integrals, transformacions integrals i

## DOCUMENT DE TREBALL

- càlcul operacional, sistemes algebraics generals i funcions especials), amb el 0%, 0,02%, 0,05%, 0,07% i 0,09% de la producció a Catalunya, mentre que al món aquests codis representen el 0,16%, 0,25%, 0,11%, 0,13% i 0,61% respectivament.
3. Pel que fa a la comparativa directe de la producció en els diferents codis entre Catalunya i el món, en la franja alta, la producció en els codis 12, 55 i 05 (teoria de cossos i polinomis, topologia algebraica i combinatòria) representa a Catalunya el 2,12%, 2,11% i 1,50% de la producció al món; en la franja baixa, els codis 40, 17 i 45 (successions, sèries i sumabilitat, anells no associatius i àlgebres i equacions integrals) representen a Catalunya el 0%, 0,05 i 0,06% de la producció al món.
  4. La taula 11 dóna una informació més realista de la recerca pròpiament matemàtica a Catalunya i al món. Les dades comparatives no es diferencien gaire de les deduïdes de la taula 8, però sí que cal assenyalar els codis 70 i 74 (mecànica de partícules i sistemes i mecànica de sòlids deformables) que representen cada un més del 3% de la producció total a Catalunya.
  5. Les taules 12 i 13 estan fetes a partir de les dades de la taula 8, és a dir, sense cap consideració especial per als codis superiors al 67. Gairebé la meitat dels codis més productius al món no apareixen en la llista dels més productius a Catalunya. Crida especialment l'atenció que el codi amb un nombre de publicacions més alt del món, el 35 (equacions en derivades parcials), no surt en la llista dels dotze més productius a Catalunya. Cinc de les dotze temàtiques seleccionades corresponen a codis superiors al 67.
  6. Prenent les taules 12 i 13 com a referència, els quatre codis més productius a Catalunya, 05, 68, 34 i 91 (combinatòria, ciències de la computació, equacions diferencials ordinàries i teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament) també són a la llista dels dotze més productius del món. Sis de les dotze temàtiques seleccionades corresponen a codis superiors al 67.
  7. La informació d'aquests dos darrers comentaris contrasta amb la que ens proporcionen les taules 14 i 15, anàlogues a les 12 i 13, però havent aplicat els coeficients de ponderació de la taula 9 a les publicacions dels codis superiors al

67. En aquest cas hi ha 9 codis que apareixen en les dues llistes de codis més productius a Catalunya i codis més productius al món. Cap dels codis superiors al 67 apareix en la llista de més productivitat del món, mentre que a Catalunya hi són el 74 i el 70 (mecànica de sòlids deformables i mecànica de partícules i sistemes).

### 3.2.3. Comparació de la producció catalana amb la mundial per àrees de recerca

De la mateixa manera que ho hem fet a la secció 2 i a la subsecció 3.1, també aquí hem considerat convenient donar la informació sobre la producció científica no només classificada per codis 2000MSC sinó també per les àrees de recerca definides en el *Llibre blanc de la recerca matemàtica a Catalunya* (LBRMC). Les dades així obtingudes, encara que no siguin tan precises, donen una informació més interpretativa.

Amb aquesta finalitat, hem establert una relació entre codis 2000MSC i àrees de recerca a partir de la informació subministrada pels investigadors principals de projectes de recerca en l'elaboració del LBRMC. Quan un codi només és citat en una única àrea de recerca, el total de la seva producció s'ha assignat a aquesta àrea; quan un codi és citat en projectes de més d'una àrea de recerca, la producció classificada en aquest codi s'ha assignat de manera proporcional a les diferents àrees de recerca que el citaven. Els codis no citats en cap projecte de recerca s'han assignat proporcionalment a les àrees de recerca en funció del nombre d'autors d'institucions catalanes signants dels articles assignats a cada àrea segons el LBRMC.

<b>Taula 16.</b> Assignació de codis 2000MSC a àrees de recerca
---

Com que una bona part de la producció científica en els codis superiors al 67 (un 63,6%) no és atribuïble a matemàtics, aquesta relació entre codis 2000MSC i àrees de recerca l'hem aplicada només a la producció estrictament matemàtica, és a dir després d'aplicar els coeficients de ponderació de la taula 10 a les dades de la taula 8. S'obté

així la taula 17 de distribució ponderada de publicacions per àrees de recerca al món i a Catalunya i amb una forma més visual el gràfic 8.

**Taula 17.** Distribució ponderada de publicacions per àrees de recerca al món i a Catalunya

**Gràfic 8.** Distribució ponderada de publicacions per àrees de recerca a Catalunya i al món

### 3.2.3.1. Comentaris

1. Globalment, el nombre de publicacions de Catalunya representa un 0.68% del total de les publicacions mundials.
2. D'acord amb la taula 17, les àrees amb una major producció de publicacions al món són per a aquest ordre: equacions en derivades parcials amb el 17,54%, sistemes dinàmics amb l'11,63%, seguides de geometria, àlgebra, anàlisi i estadística matemàtica amb percentatges del 8,88% i el 8,10% de la producció total. L'àrea de producció més baixa és la topologia amb un 1,88%, seguida de probabilitat, teoria de nombres i lògica amb percentatges entre el 3,78% i el 4,74% de la producció total.
3. Pel que fa a Catalunya, destaquen sistemes dinàmics amb el 19,37%, matemàtica discreta amb el 14,28% i equacions amb derivades parcials amb 10,99% del total. En la franja baixa se situen topologia amb el 2,18%, probabilitat amb el 3,35% i optimització amb el 4,75%.
4. Les dues àrees que a Catalunya superen l'1% de les publicacions d'aquestes àrees a tot el món són matemàtica discreta (1,27%) i sistemes dinàmics (1,14%), i les que no superen el 0,5% de la producció a tot el món són equacions en derivades parcials (0,43%), optimització (0,45%) i geometria (0,49%).

### 3.2.5. Comparació de la producció catalana amb la dels països més productius

En aquest apartat comparem la producció catalana de publicacions de matemàtiques (articles de recerca, actes de congressos i llibres) amb la dels països que tenen una producció matemàtica altament significativa, que hem establert en més de 2.500 publicacions recensionades al *Mathematical Reviews* en el període 2003-2009. La llista que en resulta i que es pot veure a la taula 18 és de 38 països, que inclou pràcticament tots els països amb un important grau de desenvolupament. Les dades que publiquem que fan referència a Espanya es refereixen a tot aquest apartat a dades del conjunt de l'Estat Espanyol havent-ne segregat Catalunya.

La taula 18 conté la informació bàsica per a la resta de taules d'aquest apartat. Per a cada un del 38 països dóna informació de la *renda per càpita* (RPC) en dòlars per habitant, de la població total en milions de persones, del producte interior brut (PIB) en milers de milions de dòlars, del percentatge del PIB que cada país destina a recerca i desenvolupament i de les publicacions, desglossades en articles de recerca, actes de congressos i llibres. L'ordenació dels països ha estat feta pel nombre total de publicacions, de més gran a més petit.

<b>Taula 18.</b> Països amb més producció matemàtica (més de 2.500 publicacions)
--

Totes les dades socioeconòmiques corresponen a l'any 2009, excepte el percentatge de PIB en R+D que correspon a l'any 2008 en general i a l'any 2007 per a aquells països que aquest percentatge està ombrejat.

Les dades bibliogràfiques estan extretes del MathSciNet (que és el *Mathematical Reviews* a la xarxa) i les socioeconòmiques del Banc Mundial (RPC, població, PIB i R+D) excepte per a Catalunya (obtingudes del Instituto Nacional de Estadística i de l'Institut d'Estadística de Catalunya) i per a Taiwan (obtingudes del Ministeri d'Afers Econòmics de Taiwan).



## DOCUMENT DE TREBALL

A la taula 19 es presenten els països de la taula anterior ordenats pel quocient del total de publicacions matemàtiques pel nombre d'habitants (expressat en milions). Dóna, doncs, per a cada país el nombre de publicacions per milió d'habitants.

A la taula 20 es presenten ordenats pel quocient del nombre total de publicacions pel producte interior brut. Dóna, doncs, per a cada país el nombre de publicacions per cada mil milions de dòlars de PIB.

Finalment, a la taula 21 l'ordenació és pel quocient del nombre total de publicacions per la part del producte interior brut destinada a recerca i desenvolupament expressada en milers de milions de dòlars.

**Taula 19.** Països ordenats pel quocient: publicacions / població

**Taula 20.** Països ordenats pel quocient: publicacions / PIB

**Taula 21.** Països ordenats pel quocient: publicacions / part del PIB destinat a R+D

### 3.2.5.1 Comentaris

1. Comparant les dades de la taula 18 amb les anàlogues del report per al període 1996-2002, constatem que el creixement del nombre de publicacions a Catalunya respecte al període anterior ha estat molt elevat: un 75,92% molt per sobre del d'Espanya (sense Catalunya), que és d'un 37,57% i del dels EUA, amb un 27,84%. La xifra de creixement a Catalunya només és superada per la de Xina, amb un 82,76%.
2. Aquest creixement es reflecteix a la taula 19, que dóna el nombre de publicacions per milió d'habitants. Catalunya passa del 15è al 5è lloc, amb un increment del 57% de publicacions per milió d'habitants. Espanya sense Catalunya creix un 21,27% i Xina, el país que més creix, un 75,85%.

3. Aquest comportament es manté en la relació entre el nombre de publicacions i el PIB de cada país: Catalunya passa del 21è lloc, amb 18,97, a l'11è lloc, amb 16,43. La forta pujada del PIB entre els anys 2003 i 2009 a pràcticament tots els països, ha produït un descens generalitzat d'aquests quocients, que en el cas extrem, Ucraïna, ha estat d'un 70%, a Espanya sense Catalunya d'un 54,74% i a Catalunya d'un 13,38%, més pròxim al 7,89% dels EUA.
4. Finalment, pel que fa al total de publicacions pel volum de PIB destinat a recerca i desenvolupament a cada país, segueixen ocupant els primers llocs els països de l'antic bloc soviètic, amb la incorporació d'Egipte (que no havia estat analitzat en el report anterior). El bloc de països més forts de la Unió Europea, amb Japó, EUA i la República de Corea se situen a la part baixa de la taula.
5. El fort increment de les partides pressupostàries destinades a R+D fa baixar l'índex de Catalunya del 17,73 al 9,78, una davallada més forta que pel d'Espanya sense Catalunya, que passa del 20,73 al 13,40, i comparable al d'Alemanya, que baixa del 6,89 al 3,89.
6. La interpretació de les dades subministrades per aquestes taules convé que sigui matisada en alguns casos extrems. Per exemple, les primeres posicions de les taules 20 i 21 és més conseqüència del baix nivell del PIB i del baix percentatge destinat a R+D que a un nombre elevat de publicacions.

### 3.3. Publicacions científiques d'excel·lència

A la subsecció anterior ens hem referit a la totalitat de publicacions de recerca en matemàtiques a Catalunya i al món, sense tenir en compte la seva qualitat. En aquesta subsecció analitzem quantitativament la producció que es pot considerar de qualitat, tot i que aquest concepte es presta a diferents interpretacions.

Un bon criteri per mesurar la qualitat d'un treball científic és quantificar la influència que aquest treball ha tingut en el desenvolupament posterior de la ciència. Usualment això es fa a partir del nombre de vegades que un treball ha estat citat per altres autors, un mètode que presenta greus dificultats en el cas de la recerca en matemàtiques, ja que

## DOCUMENT DE TREBALL

sovint un treball pot no tenir un impacte molt alt a curt termini, però en canvi una molt elevada perdurabilitat. Seguint, doncs, el criteri establert en els reports anteriors, mesurem indirectament la qualitat dels articles de recerca atenent al prestigi de les revistes on han estat publicats.

La selecció de les 48 revistes que componen la taula 22 de revistes d'excel·lència s'ha basat essencialment en els mateixos criteris que en els reports anteriors: revistes que tenien l'any 2009 un índex d'impacte més gran entre les que tenen un índex de perdurabilitat superior a deu anys, a les quals hem afegit una reduïda llista de revistes especialitzades, amb índexs d'impacte prou bons, perquè totes les àrees de recerca hi estiguin ben representades. Així, 29 de les revistes apareixen entre les més citades en els períodes dels tres reports, 8 revistes són de les més citades en el període que ens ocupa i en algun dels dos períodes anteriors, 2 ja foren afegides en el segon report amb el criteri de representació de totes les àrees de recerca, 6 apareixen per primera vegada entre les més citades i 3 més han estat incloses amb el mateix criteri de representació.

### **Taula 22.** Revistes d'excel·lència

Cal observar que quan en aquest report fem servir el terme publicacions d'excel·lència, ens referim als articles de recerca publicats en revistes de la llista de la taula 22. Les publicacions en actes de congressos i els llibres no estan, doncs, comptabilitzats en aquesta subsecció. La taula 23 subministra per als països amb més producció matemàtica del món (els mateixos de la taula 18), el nombre total d'articles publicats i el nombre dels publicats en revistes d'excel·lència, ordenats per aquesta columna. Tal com hem fet fins ara, les dades sobre Espanya es refereixen a les de l'Estat Espanyol havent segregat Catalunya.

### **Taula 23.** Països amb més producció matemàtica en revistes d'excel·lència

El percentatge d'articles d'excel·lència respecte al total d'articles es fa patent a la taula 24, en la qual els països s'han ordenat per aquest percentatge de major a menor.

**Taula 24.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / total d'articles

Les taules 25, 26 i 27 són les anàlogues a les 19, 20 i 21, però referides només al volum d'articles publicats en revistes d'excel·lència; és a dir, nombre d'articles d'excel·lència per milió d'habitants, nombre d'articles d'excel·lència per cada mil milions de dòlars de PIB i nombre d'articles d'excel·lència per cada mil milions de dòlars de PIB destinats a recerca i desenvolupament.

**Taula 25.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / població

**Taula 26.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / PIB

**Taula 27.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / part del PIB destinat a  
R+D

**3.3.1. Comentaris**

1. Comparant les dades de la taula 23 amb les anàlogues del report per al període 1996-2002, constatem que el creixement del nombre de publicacions d'excel·lència a Catalunya respecte al període anterior ha estat molt elevat: un 53,94%, molt per sobre d'Espanya (sense Catalunya), que és d'un 9,72% i dels EUA, amb un 11,72%. El percentatge de creixement de Catalunya només és superat per quatre països: Àustria amb un 66,67%, Singapur amb un 66,16%, Brasil amb un 59,82% i Suïssa amb un 58,23%.
2. Si es comparen les dades de la taula 23 amb les de la taula 18, s'observa que en la majoria de països el percentatge de creixement en publicacions d'excel·lència és inferior al percentatge de creixement en el total de publicacions. S'escapen d'aquest comportament només Singapur, Àustria i Suïssa.
3. Si considerem el percentatge d'articles d'excel·lència sobre el total de publicacions en aquest període, Catalunya se situa en un excel·lent quart lloc

## DOCUMENT DE TREBALL

- (10,26%), darrere només de França (13,03%), Suïssa (11,76%) i EUA (11,61%) i molt per sobre d'Espanya (7,43%).
4. Aquest creixement es reflecteix a la taula 25, de nombre d'articles d'excel·lència per milió d'habitants. Catalunya passa del 6è al 4t lloc, amb un increment del 37,37% de publicacions d'excel·lència per milió d'habitants, només superada per Bèlgica (39,02%) i Singapur (38,73%).
  5. Aquest comportament es manté en la relació entre el nombre de publicacions d'excel·lència i el PIB de cada país. Catalunya passa dels 10è lloc (amb 1,91 publicacions d'excel·lència per cada mil milions de dòlars de PIB) al 4t lloc (amb 1,45). La forta pujada del PIB entre els anys 2003 i 2009 a pràcticament tots els països, produeix un descens generalitzats d'aquests quocients.
  6. Pel que fa al total de publicacions d'excel·lència per la part del PIB destinada a recerca i desenvolupament, segueixen ocupant els primers llocs els països de l'antic bloc soviètic, amb la incorporació de Grècia. Catalunya (amb 86,09 publicacions d'excel·lència per cada mil milions de dòlars destinats a R+D) se situa en 10è lloc, lleugerament per sota d'Espanya (87,61) i bastant per sobre de França (11a amb 69,68).
  7. Les xifres de la taula 27 són per a tots els països inferiors a les corresponents en el report del període 1996-2002. Els únics països que baixen menys d'un 25% són EUA (22,48%) i Japó (22,59%). Catalunya ho fa un 51,73%, Espanya un 48,45% i els països amb un descens més acusat són Romania i Bulgària.

## 4. MOBILITAT D'INVESTIGADORS

La mobilitat dels investigadors, ja siguin propis que es desplacen a centres de recerca d'altres països o bé forans que vénen a fer recerca de forma temporal a institucions catalanes, és un índex de la connexió amb l'estranger, de la dinàmica dels grups de recerca i de la internacionalització de les línies de recerca al nostre país.

## DOCUMENT DE TREBALL

Hem considerat tres aspectes d'aquesta mobilitat: a) Doctorats a Catalunya que han fet una estada postdoctoral fora de Catalunya, b) Doctorats fora de Catalunya que han fet una estada postdoctoral a una institució catalana i c) Investigadors visitants. Com que desglossar-ho per anys no té sentit en cap del tres casos, ja que l'estada d'un investigador pot afectar uns mesos d'un any i uns mesos d'un altre, donem dades només per àrees de recerca i, quan cal, per universitats.

Com que aquesta informació, les dades per a la qual han estat extretes del LBRMC, no hi eren en els reports anteriors, no hi ha dades comparatives.

### 4.1. Estadades postdoctorals fora de Catalunya

La taula 28 recull, per universitats, el nombre d'investigadors que, havent presentat la tesi doctoral en una universitat catalana, han realitzat entre els anys 2003 i 2009 una estada postdoctoral de més de nou mesos de durada en un centre de recerca o una universitat de fora de Catalunya; són 42 en total. En el gràfic 9 es visualitza aquesta informació agrupant els becaris postdoctorals per àrees de recerca. Aquestes dades mesuren la mobilitat dels nostres doctorats en l'etapa inicial de la seva carrera investigadora.

**Taula 28.** Estadades postdoctorals fora de Catalunya (per universitats)

**Gràfic 9.** Doctorats a Catalunya que han fet una estada postdoctoral a fora

### 4.2. Estadades postdoctorals a Catalunya

El nombre de joves investigadors en la seva etapa inicial, que capta una institució és una mesura de a) l'atractiu d'aquella universitat o centre de recerca pel seu potencial investigador i b) la capacitat d'aconseguir recursos nacionals, estatals o europeus per finançar aquestes estadades postdoctorals. El gràfic 10 mostra els 77 investigadors que en

## DOCUMENT DE TREBALL

la seva etapa postdoctoral han fet una estada de recerca a Catalunya de durada superior a 9 mesos agrupats per àrees de recerca.

### Gràfic 10. Doctors de fora amb una estada postdoctoral a Catalunya

#### 4.3. Investigadors visitants

El nombre d'investigadors ja consolidats que visiten un departament universitari o un centre de recerca permet valorar quantitativament i qualitativa la capacitat dels seus investigadors de treballar en equips transnacionals i, en el cas d'investigadors europeus, l'estímul per a la construcció d'un espai europeu de recerca. Incloem el gràfic 11 que dóna els 125 investigadors que han fet una estada de recerca de més de 3 mesos de durada a Catalunya durant el període 2003-2009, agrupats per àrees de coneixement.

### Gràfic 11. Investigadors visitants per àrees de recerca

#### 4.4. Comentaris

1. Les dades per universitats i centres de recerca no són rellevants en el cas dels potsdocs i dels investigadors visitants vinguts a Catalunya, ja que les dues tercers parts del investigadors foren acollits pel CRM (que disposa d'una estructura especialment adequada per a aquestes qüestions), i la resta es reparteix més o menys amb percentatges iguals per cada una de les tres universitats més grans.
2. Es constata un nombre relativament baix de doctors que fan una estada postdoctoral fora de Catalunya: un 32% a la UAB, un 23% a la UB i un 22% a la UPC.
3. La mateixa anàlisi feta per àrees de recerca dóna resultats molt dispersos: en aquest període cap doctorat en lògica, optimització o topologia, 17 en total, va fer una estada postdoctoral fora; en l'altre extrem hi troben les àrees d'anàlisi i de geometria amb un 58% i un 50% respectivament.

## DOCUMENT DE TREBALL

4. Comparant el nombre de doctorats que han fet una estada postdoctoral fora de Catalunya i els que han vingut de fora, s'observa una gran asimetria entre les àrees de recerca: a) àlgebra, geometria, lògica, probabilitat, sistemes dinàmics i topologia n'han rebut més que no pas n'han marxat, amb percentatges que van del 66% a infinit; b) optimització i teoria de nombres, n'han rebut tants com n'han marxat, 0 en un cas i 2 en l'altre; c) anàlisi, equacions en derivades parcials, estadística matemàtica, i matemàtica discreta n'han rebut menys dels que han marxat.
5. Pel que respecta a investigadors visitants només hi ha una àrea, topologia, que va rebre més investigadors en aquest període que professors amb el grau de doctor tenia l'any 2009; la segueixen, amb percentatges del 60% i 46%, lògica i àlgebra; en la part baixa hi trobem, amb menys d'un 10%, optimització, equacions en derivades parcials i estadística matemàtica.

### 5. ORGANITZACIÓ DE REUNIONS CIENTÍFIQUES

Un dels indicadors de la dinàmica en la recerca científica d'un país és la capacitat que té per organitzar reunions científiques d'abast internacional d'alt nivell. En el cas de Catalunya i referint-nos al període 2003-2009, l'activitat en aquest sentit ha estat molt elevada, amb una mitjana de 17 reunions científiques per any. La taula 29 i el gràfic 12 reflecteixen la distribució d'aquestes reunions científiques per àrees de recerca, desglossades en congressos, *workshops* i cursos avançats, durant el període objecte d'aquest report.

**Taula 29.** Organització de reunions científiques internacionals

**Gràfic 12.** Organització de reunions científiques internacionals per àrees de recerca



### 5.1. Comentaris

1. Destaca en primer lloc l'important increment d'aquest tipus de reunions científiques respecte al període anterior, que és de l'ordre del 300%: s'ha passat de 40 activitats internacionals organitzades entre els anys 1996 i 2002 a 120 entre l'any 2003 i el 2009.
2. Les dades per universitats i centres de recerca no són rellevants, ja que les dues terceres parts de les reunions han estat organitzades pel CRM, un 18% per la UB i menys d'un 6% per cada una de les altres universitats. Això s'explica per la pròpia estructura del CRM, l'activitat del qual ha estat focalitzada en l'organització de programes intensius de recerca, de congressos, *workshops* i cursos avançats i en acollir investigadors visitants i becaris postdoctorals. Aquestes dades cal interpretar-les, doncs, com la confiança de moltes universitats en la capacitat organitzativa del CRM, més que en una baixa taxa de reunions científiques organitzades.
3. El nombre de reunions científiques per àrees de recerca, visualitzat en el gràfic 12, reflecteix una certa concordança amb el volum de professors i investigadors de les diferents àrees, llevat de l'àrea d'àlgebra, que amb un volum de doctors que representa el 5% del total, ha organitzat el 15% de les reunions científiques.

## 6. EDICIÓ DE PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES

Una de les contribucions de Catalunya al desenvolupament de les matemàtiques ha estat des de fa anys l'edició de publicacions científiques. En el període 2003-2009 s'han continuat publicant cinc revistes periòdiques de matemàtiques i una sèrie de llibres sobre cursos avançats.

Ressenyem breument cada una de les publicacions. La taula 30 dóna informació del nombre de números publicats, així com del total d'articles, del nombre total d'autors i d'aquells que pertanyen a un centre de Catalunya.

## DOCUMENT DE TREBALL

### 6.1. Collectanea Mathematica

Collectanea Mathematica és una revista generalista, és a dir, que no prioritza especialment cap àrea de recerca. Es va començar a publicar a la UB l'any 1948, sota els auspicis de l'aleshores anomenat *Seminario Matemático*. Des de l'any 2001 ha estat editada per l'Institut de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona (IMUB). En el període que ens ocupa han estat publicats els volums 54 a 60, amb tres números anuals –excepcionalment 4.

Des de l'any 2007 és indexada al Journal Citation Report, amb un factor d'impacte de 0,389 l'any 2009. El factor d'impacte de l'AMS Mathematical Citation Quotient ha passat de 0,43 l'any 2003 a 0,59 l'any 2009. Des de 2011 és publicada per l'editorial Springer-Verlag.

### 6.2. Publicacions Matemàtiques

Publicacions Matemàtiques és una revista que es va començar a publicar a la UAB l'any 1976 amb el nom de Publicacions de la Secció de Matemàtiques de la UAB i que l'any 1988 adoptà el nom i el format actual –un volum anual de dos números, excepcionalment tres– com una revista generalista. La seva gestió és responsabilitat del Departament de Matemàtiques de la UAB. En aquest període han estat publicats els volums 47 a 53.

Des de l'any 2002 és indexada al Journal Citation Report, amb un factor d'impacte de 0,432 l'any 2009. El factor d'impacte de l'AMS Mathematical Citation Quotient ha passat de 0,34 l'any 2003 a 0,53 l'any 2009.

### 6.3. Qualitative Theory of Dynamical Systems

Qualitative Theory of Dynamical Systems és una revista editada a la UdL des de l'any 2000 fins el 2005 i per Birkhäuser, del grup editorial Springer, a partir de l'any 2008. La revista, amb dos números anuals, publica articles sobre la teoria, els mètodes i les aplicacions dels sistemes dinàmics, tant discrets com continus. En aquest període han estat publicats els volums 4 a 8.

## DOCUMENT DE TREBALL

La revista és indexada a l'AMS Mathematical Citation Quotient, amb un factor d'impacte que ha passat de 0,27 l'any 2003 a 0,35 l'any 2009.

### 6.4. SORT

SORT (Statistics and Operations Research Transactions) és una revista editada per l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) des de l'any 2003 en col·laboració amb la UAB, la UB, la UdG, la UPC i la Secció Espanyola de la Societat Internacional de Biometria. La revista –amb dos números anuals, excepcionalment tres– publica treballs originals d'estadística aplicada i metodologia estadística, d'investigació operativa i d'estadística oficial i biometria. SORT representa la tercera sèrie de Qüestió, una revista publicada entre 1992 i 2002. Durant aquest període han estat publicats els volums 27 a 33.

Des de l'any 2008 és indexada al Journal Citation Report, amb un factor d'impacte de 0,368 l'any 2009. A l'AMS Mathematical Citation Quotient, el factor d'impacte corresponent a l'any 2009 va ser 0,04.

<b>Taula 30.</b> Revistes de matemàtiques a Catalunya
---

### 6.5. Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques

El Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques es publica en el format actual des de l'any 1987, tot i que té el seu precedent en el Butlletí de la Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques, el número 0 del qual data del mes de novembre de 1978.

Aquest Butlletí publica, en llengua catalana, exposicions matemàtiques de qualitat que puguin interessar a un nombre elevat de lectors. Està obert a tots els camps de les matemàtiques i també als aspectes matemàtics de les ciències experimentals, la tecnologia, l'economia, etc. El Butlletí publica un volum per any, amb dos números per volum; en aquest període han estat publicats els volums 18 a 24.

### 6.7 Advanced Courses in Mathematics CRM Barcelona

Aquesta sèrie de llibres fou iniciada l'any 2001 pel Centre de Recerca Matemàtica amb un acord d'edició amb l'editorial Birkhäuser, ara del grup Springer. Es tracta de llibres de text, especialment adreçats a estudiants de doctorat avançats i a investigadors en la seva etapa postdoctoral, que recullen el contingut d'alguns dels cursos avançats intensius impartits per destacats especialistes al CRM i desenvolupen el seu contingut de forma completa, amb els preliminars i definicions necessaris i les demostracions detallades.

Durant els anys 2003 a 2009 han estat publicats 13 volums d'àrees tan variades com: geometria simplèctica, geometria riemanniana, topologia algebraica, teoria d'anells, equacions en derivades parcials estocàstiques, anàlisi i combinatòria, criptologia, teoria de grups, equacions diferencials, mètodes numèrics o teoria de nombres combinatorial.

## 7. FINANÇAMENT I INFRAESTRUCTURA

Per analitzar globalment els recursos que financen la recerca en matemàtiques a Catalunya, hauríem de tenir en compte els aspectes següents:

- Cost del personal docent i investigador
- Infraestructura de subsistència: despatxos, espais, sales de conferències, infraestructura bàsica
- Subvencions directes a la recerca
- Recursos bibliogràfics
- Recursos informàtics

La retribució del personal docent i investigador és sens dubte el capítol més important del finançament de la recerca en matemàtiques. No l'avaluarem amb detall, però sí que convé tenir-ne una idea a partir d'un càlcul aproximat. Si considerem que en el període 2003-2009 la mitjana anual de professorat estable ha estat d'uns 400 i la de professorat no estable d'uns 180, el sou d'aquest col·lectiu costa a l'Administració pública, pel cap

## DOCUMENT DE TREBALL

baix, uns vint-i-dos milions d'euros per any. Al llarg del període que estudiem, set anys, representen, doncs, al voltant de cent cinquanta-quatre milions d'euros. L'activitat del professorat universitari –pràcticament tot el personal docent i investigador en matemàtiques ho és– es reparteix entre docència, recerca i gestió i no és forassenyat atribuir una mitjana d'un mínim del 35% del temps de treball a la recerca; podem interpretar, doncs, que la despesa pública de salaris atribuïble a recerca en matemàtiques en el període 2003-2009 no ha estat inferior a cinquanta-quatre milions d'euros, una quantitat molt important que no es pot obviar a l'hora d'avaluar el finançament de la recerca en matemàtiques.

Atès que s'escapa a les possibilitats d'aquest estudi, no quantificarem la despesa en infraestructures, ni les bàsiques, ni les bibliogràfiques, ni les informàtiques. En els apartats 7.4 i 7.5 comentarem i valorarem qualitativament els recursos bibliogràfics i els recursos informàtics, respectivament.

Finalment, pel que fa al finançament directe a grups de recerca, projectes de recerca i activitats en general, cal comptabilitzar les ajudes que reben els matemàtics provinents del Govern de la Generalitat de Catalunya (GC), les que reben del Govern Espanyol (GE) i les que procedeixen de la Comissió Europea (CE). Atès que aquest període 2003-2009 abasta dues legislatures tant a Catalunya com a Espanya i dos Programes Marc de la CE, amb els canvis polítics i administratius que això comporta, no és fàcil obtenir una informació completa i estructurada d'una manera homogènia de tots els ajuts de recerca. En les subseccions que vénen a continuació fem una anàlisi, per a cada un dels tres nivells nacional, estatal i europeu, del finançament que reben els grups de recerca com a tals i de les ajudes que reben per a un ampli ventall d'activitats, desglossades per universitats i centres de recerca i en alguns casos per àrees de recerca. Hem inclòs exclusivament aquelles subvencions provinents de convocatòries específiques amb el nom de Matemàtiques. Això no vol dir que algunes universitats o centres de recerca no hagin obtingut finançament –en ocasions potser molt important– de convocatòries d'altres camps.

### 7.1. Convocatòries de finançament de la recerca

#### 7.1.1. Finançament a grups i a activitats de recerca procedent de la Generalitat

Els successius Plans de Recerca de la Generalitat de Catalunya, executats a través del departament corresponent, han contemplat essencialment dos tipus de convocatòries: d'una banda el programa quadriennal «Suport a grups de recerca» (SGR) i de l'altra una sèrie de programes anuals, que agrupem sota la denominació d'«Altres programes».

El programa SGR estimula la creació de grups de recerca i en premia la seva consolidació. La convocatòria quadriennal –en aquest període, els anys 2005 i 2009– atorga la consideració de grups de recerca consolidat a aquells que superen l'avaluació. Atorga finançament per quatre anys als grups més valorats que poden justificar que disposen ja d'altres fonts de finançament, ja siguin estatals o europees.

A la convocatòria de SGR de l'any 2005 foren aprovats trenta-quatre grups –trenta-un grups consolidats, dos grups emergents i un grup singular–, dels quals vint-i-cinc foren finançats amb un import total de 800.400 euros. L'any 2009 el nombre de grups acceptats s'incrementà a quaranta –trenta-vuit grups consolidats i dos grups emergents–, dels quals trenta-quatre foren finançats amb un import total de 1.542.880 euros.

La taula 31 proporciona, per universitats i per àrees de recerca, el nombre de grups de recerca reconeguts i el total de finançament atorgat. Els gràfics 13 i 14 ofereixen de forma més visual aquesta informació.

**Taula 31.** Suport a grups de recerca (SGR) de la Generalitat de Catalunya per àrees i universitats

**Gràfic 13.** Ajuts SGR per universitats

**Gràfic 14.** Ajuts SGR per àrees de recerca

«Altres programes» de la Generalitat inclou una sèrie de convocatòries anuals, algunes de les quals han perdurat en el temps i altres s'han extingit o han estat creades més

## DOCUMENT DE TREBALL

recentment. Són essencialment les següents: «Congressos, simposis i altres actuacions» (ARCS), «Professors i investigadors visitants» (PIV), «Xarxes temàtiques» (XT), «Beques postdoctorals Beatriu de Pinós» (BdP), «Beques per a estades de recerca fora de Catalunya» (BE) i «Beques predoctorals per a la formació de personal investigador» (FI). Les subvencions corresponents a «Infraestructura de recerca» (PIR) foren incorporades al finançament general dels centres. No hem inclòs aquí el resultat de les convocatòries d'ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats) ja que no es pot considerar un finançament específic per als grups de recerca sinó un reforçament de l'estructura de personal docent i investigador, estructura que ha estat tractada a la secció 2.

La taula 32 recull, agrupats per centres de recerca, l'import de totes les subvencions rebudes en les diferents convocatòries de la Generalitat i el gràfic 15 visualitza aquesta informació sense comptabilitzar el suport directe als grups de recerca.

**Taula 32.** Tots els ajuts (SGR i altres) de la Generalitat de Catalunya per universitats

**Gràfic 15.** Altres programes de la Generalitat per centres de recerca

Les dades han estat subministrades per l'Observatori de la Recerca (IEC) a partir de l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR), complementades amb la informació continguda en el LBRMC.

### **7.1.2. Finançament a grups i a activitats de recerca procedent del Govern Espanyol**

El Govern de l'Estat Espanyol, a través del ministeri corresponent, desenvolupa un Pla Nacional de Recerca Científica i Desenvolupament, que conté diversos programes per promoure la recerca científica en els diferents àmbits. La recerca matemàtica participava essencialment fins l'any 2003 del Programa Sectorial de Promoció General del Coneixement, en no haver-hi un programa específic per a matemàtiques, i a partir de l'any 2004 del Programa Nacional de Matemàtiques.

De manera semblant al que hem dit per a les convocatòries de Catalunya, les convocatòries concretes en aquest Programa Nacional de Matemàtiques també tenen dos

## DOCUMENT DE TREBALL

aspectes ben diferenciats: d'una banda els projectes de recerca triennals, que representen una mena de finançament més o menys estable dels grups de recerca; i de l'altra, el que designem per «Altres programes», de caràcter anual i de tipologia diversa.

La convocatòria de projectes de recerca és anual, però els projectes que s'atorguen i es financen són triennals, o en alguns pocs casos per períodes més llargs. Tot i que la subvenció és per un projecte de recerca concret, en el fons es tracta de finançament per als membres del grup, que en el cas de les matemàtiques s'utilitza essencialment per finançar estades de recerca i participacions a congressos fora de Catalunya, estades a Catalunya d'investigadors forans i renovació de l'equipament informàtic. Alguns dels projectes subvencionats, els més valorats, inclouen la dotació per a una beca predoctoral.

El nombre total de projectes concedits en les set convocatòries que van des de l'any 2003 al 2009 és de cent cinquanta, per un import total de 12.422.223 euros. Cal tenir en compte, però que, atès que la durada d'un projecte de recerca és gairebé sempre de tres anys, el nombre de projectes vius en un any se situa al voltant d'uns seixanta-cinc, com expliquem en el punt 7.1.5 de comentaris.

La taula 33 proporciona, agrupats per anys i per universitats, el nombre de projectes de recerca aprovats pel Govern Espanyol durant el període 2003-2009 i el total de finançament rebut i el gràfic 16 visualitza aquest finançament per universitats. En ambdós casos s'ha inclòs el Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL), que participà l'any 2008 en el Programa Nacional de Matemàtiques. La taula 34 i el gràfic 17 donen aquesta informació per àrees de recerca.

**Taula 33.** Projectes de recerca del Govern Espanyol per anys i universitats

**Gràfic 16.** Projectes del Govern Espanyol per centres de recerca

**Taula 34.** Projectes de recerca del Govern Espanyol per àrees de recerca i universitats



**Gràfic 17.** Projectes de recerca del Govern Espanyol. Import per àrees de recerca i universitats

Sota l'epígraf «Altres programes» hem agrupat la resta de subprogrames que poden afectar essencialment la recerca en matemàtiques. D'una banda, l'any 2006 es va crear el projecte «Ingenio Matemático» (i-Math), específic per a instituts de recerca –el CRM i l'IMUB, en menor escala, en el cas de Catalunya–, que inicià les seves activitats el 2007. De l'altra, les convocatòries anuals del Pla Nacional de Recerca i Desenvolupament espanyol, que, pel que respecte a les matemàtiques, han estat les següents: «Accions complementàries» (AC) (xarxes temàtiques, organització de congressos, cursos...), «Professors i investigadors estrangers en règim d'any sabàtic» (SAB), «Joves doctors estrangers» (SB), «Accions integrades» (AI), «Investigadors Ramón y Cajal» (RyC) (amb contractes de cinc anys i voluntat de permanència), «Investigadors Juan de la Cierva» (JdC) (contractes de tres anys a investigadors en l'inici de la seva etapa postdoctoral) i «Beques predoctorals» (FPI i FPU).

La taula 35 recull, agrupats per centres de recerca, l'import de les subvencions rebudes en el conjunt de convocatòries del Govern Espanyol, i el gràfic 18 aquesta informació sense comptabilitzar el finançament dels projectes de recerca. En ambdós casos s'ha inclòs el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), que participà en una convocatòria del programa Nacional de Matemàtiques.

**Taula 35.** Tots els ajuts (projectes i altres) del Govern Espanyol per centres de recerca

**Gràfic 18.** Altres programes del Govern Espanyol per centres de recerca

Les dades han estat subministrades per l'Observatori de la Recerca (IEC) a partir de les bases de dades del Govern Espanyol i del *Boletín Oficial del Estado*, complementades amb la informació continguda al LBRMC.

### 7.1.3. Finançament per a activitats de recerca procedent de la Comissió Europea

El període objecte del nostre estudi intersecta amb els períodes de vigència del VIè Programa Marc de la Unió Europea (2002-2006) i del VIIè Programa Marc (2007-2013). De la gran varietat de programes de suport a la recerca finançats per la CE, els investigadors en matemàtiques participen essencialment en mobilitat d'investigadors, formació d'investigadors en l'etapa inicial, creació de xarxes temàtiques de recerca, organització de reunions científiques i, en menor mesura, projectes de recerca. Com que la nomenclatura ha anat variant ostensiblement durant aquests anys, els hem agrupat sota els epígrafs següents: «Beques postdoctorals Marie Curie» (MCF), «Xarxes de formació en recerca» (RTN) i «Altres» (AL); aquests darrers inclouen l'organització de reunions científiques, les accions de promoció de la recerca i projectes de recerca pròpiament dits.

La taula 36 recull, agrupats per centres de recerca, l'import de les subvencions totals rebudes en els diversos programes.

<b>Taula 36.</b> Finançament de la Comissió Europea
---

<b>Gràfic 19.</b> Finançament de la Comissió Europea
--

Les dades han estat subministrades per l'Observatori de la Recerca (IEC) a partir de la base de dades CORDIS, complementades amb la informació continguda al LBRMC.

### 7.1.4. Dades globals

En aquest apartat, a la taula 37, subministrem de forma agregada per centres de recerca el total de finançament rebut pels grups de recerca en matemàtiques de Catalunya en les convocatòries competitives de la Generalitat de Catalunya, del Govern Espanyol i de la Comissió Europea.

**Taula 37. Total ajuts per a la recerca**

**Gràfic 20. Finançament total**

**7.1.5 Comentaris**

1. La consideració de “grup de recerca consolidat” s’atorgà per primera vegada l’any 1994. En el report elaborat per al període 1989-1995 es constaten catorze grups consolidats amb un finançament de 211.300 €, que a l’any 2002, darrer any del segon report, havien passat a divuit grups amb 1.089.167 € de finançament. L’any 2005 es produí un petit retoc en la convocatòria, que passà a anomenar-se «Suport als grups de recerca» (SGR), en la qual es contemplaven grups consolidats (alguns sense finançament) i grups emergents. Aquell any foren reconeguts trenta-quatre grups amb un total de 800.400 €, que l’any 2009 passaren a quaranta grups i 1.542.880 €. Si comparem les dades del darrer any del report anterior (2002) amb les del darrer any d’aquest report (2009) s’observa, doncs, un important creixement del nombre de grups reconeguts, un 122%, mentre que el finançament només ha crescut un 41%.
2. El nombre d’investigadors involucrats en els grups de recerca reconeguts per la Generalitat, s’ha duplicat, passant de 263 l’any 2002 a 585 (424 doctors i 161 no doctors) l’any 2009. Si el 2002 aquesta quantitat representava un 60% del total d’investigadors potencials del país, al finalitzar aquest període s’assolia un 80%.
3. És difícil treure conclusions o fer comparacions en l’apartat titulat «Altres programes» de la Generalitat, ja que la tipologia ha canviat notòriament. Les convocatòries ACES, ACI i PIR, ressenyades en el report de 1996 a 2002 s’extingiren a l’inici del període actual, XT ho feu l’any 2005 i l’any 2006 es creà el programa «Beatriu de Pinós» (BdP) de contractes en l’etapa postdoctoral inicial.
4. De l’import total de les diverses convocatòries d’«Altres programes» el 70,5% correspon a beques predoctorals FI.

## DOCUMENT DE TREBALL

5. El 59.8% del finançament procedent de la Generalitat és destinat a personal (FI, BdP, BE i PIV), el 37,2% directament a finançar els grups de recerca (SGR) i només un 3% a activitats concretes presentades en convocatòries específiques.
6. De les tres universitats amb estudis de matemàtiques, la UAB i la UB han rebut un finançament similar per cadascun dels conceptes, mentre que la UPC gairebé les duplica en nombre i import de FI, consegüentment amb el seu volum de professorat, però només les supera en un 40% pel que fa al finançament dels grups de recerca.
7. En aquest període, el total de recursos rebuts del Govern Espanyol per a projectes de recerca ha superat els dotze milions d'euros, que representa un increment de gairebé el 140% respecte al període anterior, però, en canvi, s'ha reduït el nombre de projectes finançats en gairebé un 20%.
8. Si es mira anualment el nombre de projectes finançats i el seu import, hi ha una certa irregularitat (p.e., tretze projectes l'any 2004 en front de vint-i-quatre el 2003 i vint-i-dos el 2005). Aquesta és una dada totalment irrellevant, ja que, en ésser la durada d'un projecte de recerca de tres anys, cal agafar els valors triennalment.
9. Les dades subministrades a la taula 35 d'«Altres programes» del Govern Espanyol no permeten ésser comparades amb el report anterior, ja que no s'inclogueren. Globalment representen una quantitat important, molt desigualment repartida. Mentre que el CRM ha rebut un elevat finançament en els programes i-Math, AC, SAP i SB (donada la seva especificitat com a centre de recerca sense labor docent), no ha participat en projectes, AI, JdC, FPI i FPU i només en un contracte RyC.
10. De les tres universitats amb estudis de matemàtiques (que representen el volum més gran d'ajuts rebuts), s'observa que la UAB ha captat més investigadors RyC i JdC que les altres dues universitats, mentre que la UPC s'ha beneficiat més dels programes FPI i FPU. En nombre i import de projectes de recerca la UAB i la UB estan molt igualades, com correspon al nombre de personal docent i investigador d'aquestes universitats, i la UPC els supera clarament en nombre i

## DOCUMENT DE TREBALL

import concedits, en una proporció inferior a la que correspondria pel volum del seu professorat.

11. El 45% del finançament procedent del Govern Espanyol és destinat a personal (RyC, JdC, FPI, FPU, SAP o SB), el 47,5% directament a finançar els projectes de recerca i només un 7,5% a activitats concretes presentades a les convocatòries específiques.
12. De les convocatòries de la CE s'observa que la partida quantitativament més important correspon a beques postdoctorals (un 57,4%), seguida de la participació amb xarxes internacionals (un 32,1%), mentre que és molt baix el nombre i l'import (un 10,5%) de projectes finançats en convocatòries específiques de matemàtiques.
13. Les dades que oferim a la taula 36 són difícilment comparables amb les de la taula 29 del report del període 1996-2002. Això és degut a dos fets: per una banda, nosaltres hem agrupat la informació per centres de recerca i tipologia de les convocatòries i en el report anterior s'havia agrupat per universitats i per anys; i per altra banda, la gran diferència que s'observa a la UPC ha de ser deguda més al rigor en els criteris de selecció (estrictament matemàtics) que a una hipotètica davallada de la participació d'aquesta universitat a les convocatòries de la CE.
14. A la taula 37 es fa patent que, globalment, es destinen directament a la investigació dels grups de recerca 35.892.685 €, pels conceptes que s'han explicat en aquests darrers apartats. Això representa de mitjana anual uns cinc milions d'euros, una bona part dels quals són recursos humans: RyC, JdC, BdP, BE, FI, FPI, FPU, MCF, PIV, SAB i SB.
15. De tot el finançament destinat a la recerca, de la taula 37 es desprèn que el 72,65% prové del Govern Espanyol, el 17,55% de la Generalitat de Catalunya i només el 9,79% de la Comissió Europea.

### 7.2 Recursos bibliogràfics

Una de les infraestructures clàssiques bàsiques per a la recerca matemàtica ha estat des de sempre els fons de llibres i de revistes de recerca que són a l'abast dels investigadors.

## DOCUMENT DE TREBALL

A Catalunya hi ha tres biblioteques de matemàtiques, una a cadascuna de les tres universitats que tenen estudis de matemàtiques (UAB, UB i UPC), i a més un fons de revistes a la UPF.

Tanmateix, però, en els darrers anys la metodologia en recerques bibliogràfiques ha variat substancialment. Si en el report anterior es podia parlar de la proximitat geogràfica de les tres biblioteques i del seu grau elevat d'informatització, que facilitava la consulta, la creació del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC) ha permès l'ús de les tres biblioteques en el Catàleg Col·lectiu de les Universitats Catalanes. A més, però, la proliferació de revistes en format electrònic o la reconversió a aquest format de revistes clàssiques, així com la digitalització de fons de llibres i de revistes, tant actuals com antics, que han practicat la majoria d'editorials i d'universitats importants del món, han provocat una modificació substancial de les metodologies clàssiques per a la cerca bibliogràfica.

Els fons de llibres i revistes de matemàtiques de la UAB, gestionats científicament pel Departament de Matemàtiques, estan dipositats en la Biblioteca de Ciència i Tecnologia, integrada al Servei de Biblioteques d'aquesta universitat; a la UB, la Biblioteca de Matemàtiques, gestionada científicament per la Facultat de Matemàtiques, està integrada en el Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació; i a la UPC, la Biblioteca de la Facultat de Matemàtiques i Estadística està integrada en el Servei de Biblioteques i Documentació de la UPC.

Les biblioteques esmentades estan finançades pels serveis corresponents de cada universitat, amb aportacions econòmiques importants dels corresponents departaments i facultats interessats en llur bon funcionament.

### **7.3. Recursos informàtics**

Els recursos informàtics s'han revelat en els darrers anys com una infraestructura fonamental en algunes de les àrees de recerca matemàtica. No ens referim a l'ús habitual d'ordinadors, programari i xarxes, sinó a infraestructures específiques de gran capacitat, altament desenvolupades. Donem, tot seguit, la relació dels equipaments informàtics més rellevants.

## DOCUMENT DE TREBALL

### *Universitat Autònoma de Barcelona*

Computador paral·lel Antz: aquest servidor consta de 5 nodes amb un total de 36 cores i 104GB de memòria RAM, per fer càlcul intensiu dels diferents grups de recerca.

### *Universitat de Barcelona*

Computador paral·lel (Beowulf computer) HIDRA del Grup de Sistemes Dinàmics UB-UPC (<http://www.maia.ub.es/dgs/hidra/index.html>), que consta de 23 nodes amb 2 Pentiums duals a 0,500 GHz, 8 nodes amb 2 Pentiums duals a 0,733 GHz, 12 nodes amb 2 Pentiums duals a 1,6 GHz i 4 nodes amb 2 Xeon Quad-Core a 2,93 GHz.

### *Universitat Politècnica de Catalunya*

1. Eixam i Maya són xarxes de computadors en paral·lel del Departament de Matemàtica Aplicada I de la UPC. Eixam consta de 26 servidors Dell PowerEdge, cadascun amb dos processadors Intel Xeon 3.2 i 2 GB de RAM, per a un total de 52 CPU. Maya és en funcionament des de novembre de 2007, consta d'11 servidors Acer Altos R520 cadascun amb dos processadors quad-core Intel Xeon a 2.0 GHz i 8 GB de RAM, per a un total de 88 CPU(<http://www.ma1.upc.edu/eixam/>)
2. Laboratori de Càlcul Numèric (LaCàN) (Departament de Matemàtica Aplicada III): <http://www.lacan.upc.edu>.

### *MareNostrum*

El supercomputador MareNostrum, ubicat al Centre de Supercomputació de Barcelona, és un equipament no específic per a la recerca matemàtica, però cada cop més utilitzats per diferents grups de recerca. Començà a funcionar l'any 2004 amb una arquitectura PPC64 ([IBM PowerPC 970MP](#)). L'any 2009 disposava de 5.120 nodes (10.240 nuclis) amb un rendiment de 63,83 TFlops, una memòria de 20 TB i sistema operatiu Linux (SLES 10).

### 8. ALTRES ENTITATS RELACIONADES AMB LA RECERCA EN MATEMÀTIQUES

Tal com ja hem dit, la recerca en matemàtiques a Catalunya es fa essencialment a les universitats i, en alguns aspectes al CRM (sobretot des que l'any 2008 s'inicià una política d'investigadors propis), però hi ha altres entitats que o bé col·laboren intensament en la recerca en matemàtiques que fan els departaments universitaris, o bé fan recerca en altres camps amb un fort component matemàtic.

En aquesta secció tractem separatament aquelles entitats que són específiques per a la recerca matemàtica o per al seu estímul i difusió d'aquelles l'àmbit de treball de les quals no són les matemàtiques, però que en la recerca que duen a terme tenen un pes important les diverses disciplines de les matemàtiques o els investigadors matemàtics.

#### 8.1. Entitats pròpiament de matemàtiques

##### 8.1.1. Centre de Recerca Matemàtica

El Centre de Recerca Matemàtica (CRM) va ser creat l'any 1984 per l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) amb la finalitat d'impulsar la investigació i la formació avançada en matemàtiques mitjançant la col·laboració i les sinergies amb les universitats i altres institucions de recerca. L'any 1996 fou reconegut com a institut universitari (LRU) adscrit a la UAB. Des de l'any 2002 té la forma jurídica d'un consorci entre la Generalitat de Catalunya i l'IEC i està regit per un consell director que nomena el director del centre i n'aprova les línies d'actuació i el pressupost anual. Des de l'any 2003 té establert un contracte-programa amb la Generalitat.

En l'àmbit català el CRM forma part de la Institució CERCA (Centres de Recerca de Catalunya) i en l'internacional està integrat en dues xarxes: ERCOM (European Research Centres on Mathematics), un comitè de la Societat Matemàtica Europea que agrupa 25 institut de recerca europeus, i EPDI (European Post-doctoral Institute for the Mathematical Sciences), una xarxa dels 10 centres de recerca europeus més destacats que convoca i atorga beques postdoctorals a nivell europeu. De l'any 2002 al 2006 el director del CRM ha estat el *chairman* d'ERCOM.



## DOCUMENT DE TREBALL

Durant aquest període d'aquest report el CRM ha dut a terme 18 programes de recerca anuals o semestrals, amb un total de 149 investigadors visitants per estades superiors a tres mesos, ha organitzat 17 congressos, 14 *workshops* i 22 cursos avançats i ha acollit 42 becaris postdoctorals. Des de l'any 2008 ha iniciat un procés per establir personal investigador, essencialment en tres camps: sistemes complexos, matemàtica industrial i biologia matemàtica. Les fonts principals de finançament del CRM han estat, de mitjana, la Generalitat de Catalunya (37%), el Govern de l'Estat Espanyol (28%), la Comissió Europea (22%) i altres.

### **8.1.2. Institut de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona**

L'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB) va ser creat el juny de 2000 i va ser reconegut com a institut universitari per la Generalitat de Catalunya el gener de 2003.

La seva missió és coordinar la recerca matemàtica a la UB i donar-li suport. Per tal d'aconseguir-ho, l'IMUB acull i cofinança investigadors visitants, atorga ajuts per a l'organització d'activitats, ofereix suport administratiu a les mateixes, organitza col·loquis i concedeix beques d'iniciació a la recerca adreçades a estudiants de postgrau. Dóna cobertura a 14 grups de recerca i és una unitat de suport del programa de doctorat en Matemàtiques, en el qual col·labora oferint cursos de formació.

### **8.1.3. Oficina de Suport a la Recerca Matemàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya**

L'Oficina de Suport a la Recerca Matemàtica de la UPC (OSRM) es va posar en marxa l'any 2004 a partir d'un acord entre l'equip de govern de la UPC, la Facultat de Matemàtiques i Estadística i els quatre departaments de matemàtica aplicada, amb l'objectiu de donar suport a la gestió de la recerca en l'àrea de les matemàtiques.

Les tasques principals de l'OSRM són donar suport a la captació i gestió de projectes i ajuts de convocatòries públiques o privades, a les estades de professors visitants, a la sol·licitud i gestió de beques predoctorals i postdoctorals, a l'organització de reunions científiques i a la difusió de l'activitat de recerca en matemàtiques a la UPC.

### **8.1.4. Societat Catalana de Matemàtiques**

La Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) és una societat filial de l'IEC, que agrupa prop d'un miler de socis i té com un dels seus objectius el foment de la recerca matemàtica. Els seus socis són principalment matemàtics de les universitats catalanes i professors de matemàtiques de l'ensenyament mitjà. En el període 2003-2009, continuant activitats anteriors, s'han de destacar l'organització de les Trobades Matemàtiques, que fomenten l'intercanvi científic entre els matemàtics catalans, l'atorgament anual del Premi Galois, dirigit a treballs d'investigació, la publicació del Butlletí de la SCM, revista científica publicada íntegrament en català, i el programa de subvenció d'activitats de recerca, externes a la SCM.

Regularment la SCM organitza també congressos, conferències, cursos i altres activitats. En el període que estem descrivint es poden destacar l'inici i consolidació dels congressos conjunts amb les societats txeca, eslovaca, austríaca i eslovena (CSASC) i la celebració del Joint Mathematical Weekend amb l'European Mathematical Society el juliol del 2005.

També són activitats importants de la SCM, que s'han desenvolupat i consolidat en aquest període, l'organització de la fase catalana de l'Olimpíada Matemàtica i les proves Cangur, que fan un paper molt important en la difusió de les matemàtiques entre els estudiants de les etapes de secundària i batxillerat.

### **8.1.5. Càtedra Lluís A. Santaló d'Aplicacions de la Matemàtica, de la Universitat de Girona**

La Càtedra Lluís A. Santaló d'Aplicacions de la Matemàtica, creada l'any 2000, està finançada principalment per la Fundació Privada Girona, Universitat del Futur, vinculada a la UdG.

Els seus objectius principals són: contribuir a l'establiment de lligams entre la recerca teòrica en l'àmbit de la matemàtica i les seves aplicacions en els àmbits científics i tècnics; contribuir a la difusió i divulgació d'aquests lligams entre el gran públic; donar

## **DOCUMENT DE TREBALL**

a conèixer la gran personalitat del professor Lluís A. Santaló i facilitar a la comunitat acadèmica l'accés a la seva extensa producció; i contribuir a la reflexió sobre la problemàtica específica que comporta l'ensenyament d'aquesta disciplina en tots els nivells educatius, especialment l'universitari.

### **8.1.6. Fundació Ferran Sunyer i Balaguer**

La Fundació Ferran Sunyer i Balaguer (FFSB) és una fundació privada –vinculada a l'Institut d'Estudis Catalans– creada l'any 1991 amb la doble finalitat d'honorar la figura del matemàtic català i d'estimular la recerca matemàtica, concedint premis a treballs de recerca o ajuts per a estudis o recerca en l'àmbit de les matemàtiques. Des de l'any 1993 concedeix el Premi Ferran Sunyer i Balaguer, de caràcter internacional, ofert a una monografia que posi al dia els avenços en una àrea de les matemàtiques; des del 2007 les Borses del mateix nom per a estudiants de doctorat de les universitats del Paísos Catalans i des del 2009 el Premi Matemàtiques i Societat, ofert a un reportatge, produït per un mitjà de comunicació, sobre qualsevol aspecte de les matemàtiques.

En el període d'aquest report ha estat concedit set vegades el premi internacional, una vegada el premi Matemàtiques i Societat i han estat atorgades 9 borses d'estudis a estudiants de doctorat.

### **8.2. Altres entitats**

En pràcticament tots els centres i instituts de recerca hi ha un cert component matemàtic. Resenyem en aquesta subsecció aquelles entitats en les quals les matemàtiques o els investigadors en matemàtiques tenen un pes rellevant.

#### **8.2.1. Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria**

El Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE) és un centre autònom de recerca, adscrit al CERCA, dedicat a impulsar els avenços en el desenvolupament i aplicació de mètodes numèrics i tècniques de càlcul per ordinador per tal de solucionar problemes d'enginyeria en un context internacional.

## **DOCUMENT DE TREBALL**

Les activitats del centre impliquen un gran nombre de projectes de transferència de tecnologia en col·laboració amb més de cent cinquanta empreses i organismes d'arreu. És remarcable, a més, la capacitat organitzadora de congressos del seu sector i d'una àmplia gamma d'activitats de formació i difusió a través de la seva xarxa d'Aules CIMNE repartides per 9 països.

### **8.2.2. Centre de Visió per Computador**

El Centre de Visió per Computador (CVC), adscrit al CERCA, treballa perquè el desenvolupament de la visió per computador es converteixi en un factor clau en les activitats científiques, tecnològiques i industrials del nostre país, mitjançant la recerca i el desenvolupament en un camp en el qual col·laboren diferents àrees de recerca, com les ciències de la visió, l'òptica, la informàtica, la matemàtica o l'electrònica.

### **8.2.3. Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental**

El Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL), adscrit al CERCA, té la missió de dur a terme una investigació epidemiològica d'alta qualitat sobre medi ambient i salut així com proporcionar els coneixements científics pertinents per a l'acció de salut pública. L'activitat industrial, el canvi climàtic i molts altres tipus de contaminació física i química afecten la salut de la població i porten a l'escalfament global que posa en perill l'estabilitat de la vida al nostre planeta.

### **8.2.4. Institut de Ciències Fotòniques**

L'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), adscrit al CERCA, centra la seva activitat en la recerca i la formació dins les diferents branques de les ciències i tecnologies òptiques.

L'ICFO realitza una recerca de frontera, de base àmplia, en diversos camps de les ciències fotòniques, des de les telecomunicacions òptiques fins a les biotecnologies, passant per les tècniques de detecció remota, els sensors, la informació quàntica i la fòtonica industrial. En desenvolupament econòmic i creació de riquesa, l'ICFO estableix col·laboracions amb la indústria i amb el sector privat en general, i afavoreix la creació d'empreses de base tecnològica.

### **8.2.5. Institut d'Estadística de Catalunya**

L'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) és un centre adscrit al Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya. Entre els seus objectius hi ha la promoció de la recerca i el desenvolupament en l'àmbit de l'estadística. Des de l'any 2003 publica la revista SORT en col·laboració amb els grups de recerca en estadística de les universitats catalanes.

### **8.2.6. Institut d'Estudis Espacials de Catalunya**

La missió de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), adscrit al CERCA, és fer servir l'espai (i alguns instruments terrestres) per estudiar el cosmos, incloent-hi la Terra, amb la finalitat d'incrementar els coneixements bàsics de la humanitat i desenvolupar noves tecnologies que permetin situar el nostre país a l'avantguarda internacional.

Les línies de recerca se centren en les ciències de la terra, astrofísica i cosmologia, física fonamental i astrodinàmica.

### **8.2.7. Institut de Geomàtica**

La geomàtica és un grup de ciències i tecnologies multidisciplinàries que tenen a veure amb l'estudi, l'adquisició, l'emmagatzematge, l'organització, l'anàlisi, la difusió, l'administració i l'explotació d'informació referenciada geogràficament.

Les activitats de l'Institut de Geomàtica (IG), adscrit al CERCA, van dirigides a transferir coneixements per donar suport i impulsar la innovació tecnològica en camps com la cartografia, la fotogrametria i la detecció remota, el calibratge i l'orientació de sensors, la geodèsia, la topografia i la metrologia industrial, els sistemes d'informació geogràfica, la mesura de deformacions i la navegació.

### **8.2.8. Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial**

L'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIA) és un centre del Consell Superior d'Investigacions Científiques amb seu al campus de la UAB des del 1994. La seva missió és dur a terme recerca de qualitat en intel·ligència artificial, mantenint un

## DOCUMENT DE TREBALL

bon balanç entre recerca bàsica i aplicacions, amb una atenció particular a la formació d'estudiants de doctorat i a la transferència tecnològica.

L'IIIA treballa en tres línies principals de recerca: lògica, raonament i cerca; raonament i aprenentatge *case-based*; i agents intel·ligents i sistemes multiagent. Aquestes línies de recerca s'apliquen a mercats electrònics, medicina, música, privacitat i seguretat de la informació i robots autònoms.

Una part de la recerca duta a terme cau directament dins l'àmbit de les matemàtiques, com per exemple la recerca en lògiques multivalents, amb treballs que es publiquen en revistes catalogades en els codis del 2000MSC; una altra part se situa més en àrees frontereres, però també amb un component matemàtic important.

### 8.2.9. Institut de Robòtica i Informàtica Industrial

L'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI) és un centre conjunt de la Universitat Politècnica de Catalunya i el Consell Superior d'Investigacions Científiques. Els seus tres objectius fonamentals són: promoure recerca fonamental en robòtica i en informàtica aplicada, cooperar amb la comunitat en projectes tecnològics industrials i oferir educació científica en aquests camps mitjançant cursos per a graduats.

## 9. VALORACIONS QUALITATIVES

A cada una de les seccions precedents hem comentat les dades presentades des d'un punt de vista quantitatiu. En aquesta secció volem fer una valoració més qualitativa del conjunt de tot l'estudi.

### 9.1. Els centres de recerca i els seus recursos humans

L'inici de saturació del professorat estable de les universitats, ja esmentat en el report 1996-2002, s'ha consolidat en aquest període. És molt possible que a partir de l'any 2010 el nombre total de professors a les universitats catalanes s'estabilitzi, la qual cosa produirà un envelliment del col·lectiu docent i investigador, ja que entre l'any 2010 i el 2019 només es jubilarà un 9% de tot el professorat amb el grau de doctor.

## DOCUMENT DE TREBALL

Això dificultarà en el futur la incorporació de personal investigador jove als departaments universitaris i tancarà les perspectives de promoció acadèmica dels doctors. Indirectament té un efecte sobre els programes de tercer cicle i, molt especialment, sobre la realització de tesis doctorals.

Si considerem les quatre universitats de l'àrea metropolitana de Barcelona, l'any 2009 el professorat no estable representava a la UAB 11 punts menys que el 2002 i a la UPC 8 punts menys. En canvi a la UB es mantenia pràcticament igual i a la UPF hi va haver un fort creixement.

Més del 50% del personal docent i investigador en matemàtiques treballa a la UPC, justificat essencialment per les necessitats docents, i gairebé el 50% del professorat és titular d'universitat, el triple que de catedràtics i cinc vegades més que de professors agregats.

El repartiment del personal docent i investigador per àrees de recerca respon no tant a les necessitats docents sinó a la dinàmica dels grups de recerca que s'han anat consolidant. El professorat adscrit a algunes àrees està equitativament repartit entre les universitats –com és el cas de l'àrea d'anàlisi o de la de sistemes dinàmics, per exemple– mentre que en altres està concentrat en una sola universitat –cas de matemàtica discreta.

El creixement del nombre de becaris predoctorals ha estat espectacular: un 30% a la UPC, un 40% a la UB i un 100% a la UAB. Cal tenir en compte, però, que l'any 2002 la UPC tenia 22 becaris predoctorals, la UB 15 i la UAB només 10, dades que permeten interpretar els diferents creixements com una correcció a la situació de sortida.

Mereix una valoració especial la incorporació de personal investigador estable o contractat per períodes llargs al CRM, que és una novetat de l'any 2008. Essent una línia iniciada recentment per un centre del CERCA, és molt probable que en els propers anys hi hagi un creixement important de personal investigador, que en part compensaria algun dels aspectes que hem esmentat més amunt.

### 9.2. La producció científica

#### 9.2.1. Tesis doctorals

Si el nombre de tesis doctorals en matemàtiques llegides a Catalunya en el període 1996-2002 s'incrementà notablement respecte al període 1989-1995 –gairebé un 40%–, no podem dir el mateix en aquest darrer període 2003-2009 –només un 6% més que en el període 1996-2002. Més encara si ens fixem que el nombre de beques predoctorals en aquest darrer període s'ha incrementat un 50%. Cert és que des de la concessió d'una beca fins a la lectura de la tesi passen quatre o cinc anys, però també és cert que en els darrers anys del període 1996-2002 l'increment de beques predoctorals fou mol elevat – més d'un 170% del període 1989-1995 al període 1996-2002.

Si analitzem la relació entre el nombre de tesis doctorals llegides en tot el període i el nombre de docents i investigadors amb el grau de doctor en el darrer any, tampoc podem considerar positiva la valoració, ja que obtenim que en un període de set anys s'ha llegit una tesi doctoral per cada tres professors doctors.

La comparació dels gràfics 3 i 6 mostra una bona correlació entre el nombre d'investigadors amb el grau de doctor adscrits a una àrea de recerca i el nombre de tesis doctorals llegides en aquestes àrees, llevat de l'àrea d'anàlisi, que amb menys tesis doctorals trenca aquesta correlació.

Les dades anteriors poden venir justificades pel poc reconeixement professional que té a Catalunya el títol de doctor en matemàtiques, ja que pràcticament només és considerat a l'hora de fer carrera acadèmica a les universitats, un fet contraposat a altres països europeus en els quals, amb una indústria més potent que la nostra, el grau de doctor és més valorat. Tot i així, el nombre de tesis llegides és encara baix amb relació amb el potencial científic dels centres catalans.

#### 9.2.2. Publicacions científiques

Les anàlisis fetes de les dades sobre la producció de treballs de matemàtiques a Catalunya amb relació a tot el món i, en particular, amb relació a països del nostre entorn, mostren clarament que la producció matemàtica a Catalunya, durant el període



## DOCUMENT DE TREBALL

2003-2009, ha crescut a un ritme superior a molts altres països i és equiparable tant en quantitat com en qualitat a la dels països avançats.

Les taules de producció total, tant de publicacions en general com d'articles de recerca en revistes d'excel·lència, donen poca informació qualitativa. Però si mirem les mateixes dades per milió d'habitants, Catalunya ha passat del 15è lloc al 5è pel que fa a producció total i del 6è al 4t pel que fa a articles d'excel·lència, situant-se davant de països amb una forta tradició matemàtica.

Quan les dades es subministren amb relació a factors econòmics, ja sigui el PIB de cada país o la part de PIB destinada a R+D, hi ha un desplaçament important de l'ordenació del països respecte de la comparació de publicacions amb indicadors no econòmics, com és el nombre d'habitants. En general, els països més avançats cedeixen posicions a favor d'altres en els quals, en general, el PIB és molt més baix. Conseqüentment, cal ser molt curós en l'anàlisi d'aquests resultants, perquè moltes vegades una millor posició a la taula corresponent no vol dir més recerca sinó menys desenvolupament en el país. Cal, doncs, comparar la posició de Catalunya amb la de països d'un nivell de desenvolupament socioeconòmic no excessivament diferent. En aquesta casos, tant pel que fa al total de publicacions com al d'articles de recerca en revistes d'excel·lència, la posició de Catalunya és molt bona.

No sempre el volum total de producció –sigui científica, tecnològica, industrial, cultural, etc.– mesura la qualitat del país; a vegades és bo analitzar quin percentatge de la producció total és producció de qualitat. En el nostre cas, hem mesurat en la taula 24 el percentatge d'articles de recerca de cada país que són publicats en revistes d'excel·lència i Catalunya només és superada per França, Suïssa i Estats Units, superant, en canvi, Gran Bretanya, Dinamarca, Israel, Alemanya, etc. Aquest és un índex que cal valorar molt positivament i mostra la gran qualitat de la recerca matemàtica que es fa a Catalunya.

La distribució de les publicacions científiques a Catalunya per àrees de recerca no és molt diferent de la distribució a tot el món, la qual cosa es pot interpretar com una dada positiva en el sentit que la recerca a Catalunya segueix de prop els interessos que es

## DOCUMENT DE TREBALL

manifesten a escala internacional. Tanmateix, però, hi ha algunes excepcions que hem d'esmentar, tal com es pot observar a la taula 17.

Per una banda, en cinc àrees de recerca els percentatges a Catalunya són superiors al total mundial: matemàtica discreta, sistemes dinàmics, lògica, teoria de nombres i topologia. En les tres darreres àrees la desviació és petita i es tracta d'unes àrees en les quals la producció és poc significativa sobre el total; a matemàtica discreta i a sistemes dinàmics les desviacions són superiors al 50% i amb un fort impacte sobre la producció total. Per l'altra, la resta d'àrees de recerca els percentatges a Catalunya són inferiors al total mundial, amb desviacions petites en general, excepte en equacions en derivades parcials, que volta el 50%. Si bé és cert que moltes àrees de recerca de Catalunya segueixen els mateixos patrons que la comunitat internacional, aquestes dades evidencien la potència d'alguns grups i la feblesa d'altres. Si comparem els gràfics 8 i 3, s'observa clarament que hi ha una certa correlació entre el nombre d'investigadors –alt en sistemes dinàmics i en matemàtica discreta, baix en equacions en derivades parcials– i el volum de publicacions.

### 9.3. Mobilitat d'investigadors

La relació entre el nombre de graduats que han assolit el grau de doctor en el període 2003-2009 i el d'aquells que han fet una estada postdoctoral fora de Catalunya és molt baixa, no arriba a un de cada quatre. La valoració és encara més negativa si tenim el compte que el nombre total de tesis doctorals llegides és baix amb relació al nombre de professors amb capacitat legal per dirigir tesis.

Considerem molt positives les dades sobre doctorats fora de Catalunya que han fet una estada postdoctoral al nostre país, encara que quatre àrees de recerca concentren el 70% dels investigadors rebuts.

Pel que fa al nombre d'investigadors visitants per períodes de més de tres mesos, el repartiment per àrees de recerca és més equilibrat, tot i que hi ha quatre àrees que sumades no arriben al 10% del total.

## DOCUMENT DE TREBALL

El bon nombre d'investigadors dels dos nivells esmentats acompanyats pels grups de recerca de Catalunya dona una mesura del potencial dels grups i de l'atractiu que el país, els seus centres de recerca i els grups de recerca exerceixen a l'estranger. Cal tenir en compte que unes dues terceres parts d'aquests investigadors han vingut al CRM per treballar en programes de recerca estretament vinculats amb els grups dels departaments universitaris.

### 9.4. Organització de reunions científiques

Durant el període 2003-2009 s'han organitzat i celebrat a Catalunya una gran quantitat de reunions científiques –congressos, *workshops* i cursos avançats–, el triple que en el període anterior, amb un gran èxit científic i de participació. Aquestes activitats són un indicador de la vitalitat dels grups de recerca en matemàtiques i de la valoració que d'ells es fa arreu.

També en aquest aspecte hi ha un desequilibri entre àrees de recerca, que probablement no reflecteix el seu potencial: més de la tercera part de totes les reunions científiques corresponen a dues úniques àrees de recerca.

Cal esmentar que més d'un 40% de totes les reunions científiques han estat organitzades pel CRM, en el benentès que la coordinació científica de cada activitat recaigué majoritàriament en investigadors dels grups de recerca de les universitats.

### 9.5. Edició de publicacions científiques

Les revistes científiques de matemàtiques que es publiquen a Catalunya han fet un important salt qualitatiu en el període al qual ens referim en aquest estudi. Destaquem el següent: a) *Publicacions Matemàtiques* fou l'any 2002 la primera d'aquestes revistes indexada al Journal Citation Report, a la qual hi han seguit els anys 2007 i 2008 *Collectanea Mathematica* i *SORT*; b) L'antiga revista *Questió* fou refundada l'any 2003 amb el nom de *SORT*, amb una nova línia editorial; c) *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, que havia estat editada per la UdL deixà d'ésser publicada els anys 2006 i 2007 i repregué, amb el mateix concepte que abans, l'any 2008 de la mà de l'editorial Birkhäuser; finalment, *Collectanea Mathematica*, que des de l'any 2001 era

## DOCUMENT DE TREBALL

editada per l'IMUB, seria traspassada l'any 2011 a l'editorial Springer, mantenint-ne l'IMUB la direcció científica.

Tots aquests canvis han resultat positius, com ho mostren els factors d'impacte assolits per cada revista l'any 2009.

### 9.6. El finançament i la infraestructura

En el període 2003-2009 les àrees de recerca en matemàtiques han rebut a Catalunya, per tots els conceptes que no són estrictament imputable al pressupost de personal de les universitats, un finançament que supera els trenta-cinc milions d'euros, dels quals més de vint milions corresponen a personal investigador en l'etapa predoctoral, postdoctoral recent, postdoctoral amb experiència o investigadors visitants. La recerca en matemàtiques segueix, doncs, basant-se en el capital humà més que en infraestructures o laboratoris consolidats.

Si atenem a la procedència dels recursos veiem que, en relació amb el report anterior, ha crescut només lleugerament (3 punts) l'aportació de la Generalitat de Catalunya, s'ha reduït la de la Comissió Europea i ha crescut (23,5 punts) la del Govern Espanyol. Això, en part, és degut a la consolidació dels programes de personal investigador Ramón y Cajal i Juan de la Cierva. D'altra banda, s'ha dut a terme un important esforç per la incorporació d'investigadors en l'etapa inicial (predoctoral), destacant l'esforç de la Generalitat que ha multiplicat per 2,5 l'aportació per aquest concepte del període anterior.

Observem la baixa captació de recursos en convocatòries de la Comissió Europea, en part deguda als canvis d'orientació que hi ha hagut del Vè Programa Marc –molt més favorable a les matemàtiques– al VIè i al VIIè, però també imputable als propis grups de recerca catalans. El contrast amb els resultats d'àrees que no són pròpiament de matemàtiques però sí molt properes (especialment a la URV i a la UPC) confirma aquesta valoració. La competitivitat en els programes europeus ha augmentat molt en els darrers anys i la manca de sol·licituds presentades i de resultats amb èxit cal compartir-la entre la pròpia comunitat investigadora i la manca de serveis i

## DOCUMENT DE TREBALL

infraestructures que estimulin i facilitin la nostre presència en les convocatòries competitives.

Pel que fa a la Generalitat, s'ha de constatar l'alt increment de grups de recerca reconeguts –ja siguin consolidats o emergents, amb finançament o sense–, que no ha anat acompanyat d'un suficient augment del seu finançament. En contrapartida, la política del Govern Espanyol ha estat més aviat l'oposada, reduint molt lleugerament el nombre de projectes de recerca aprovats en les set convocatòries d'aquest període i augmentant-ne sensiblement (més del doble) el seu finançament.

Les infraestructures per a la recerca es limiten a les biblioteques i als recursos informàtics. Per una banda, les bones biblioteques de matemàtiques de què disposem s'han adaptat en la mesura que els ha estat possible als canvis que ha sofert la metodologia de la recerca bibliogràfica, que ens permet de beneficiar-nos sense demora dels fons bibliogràfics d'arreu. Per altra banda, els recursos informàtics són clarament escassos, sobretot per a aquelles disciplines que haurien d'ésser punteres en maquinari i en programari per poder fer una recerca més propera a les ciències experimentals, a les biociències, a l'enginyeria o a les ciències socials.

Tanmateix, però, el rendiment en termes de recerca en relació al finançament i les infraestructures segueix sent elevat, amb un increment significatiu en els darrers anys, tant quantitativament com qualitativament.

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 1.** Personal docent i investigador estable, no estable i becaris predoctorals

<i>Universitat</i>	<i>Curs</i>	<i>Estable</i>	<i>%</i>	<i>No estable</i>	<i>%</i>	<i>Becaris</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	
UAB	Curs 1995/1996	47	(59,5%)	26	(32,9%)	6	(7,6%)	79	
	Curs 2001/2002	55	(48,7%)	48	(42,5%)	10	(8,8%)	113	
	Curs 2008/2009	69	(53,1%)	41	(31,5%)	20	(15,4%)	130	
	Curs 2008/2009	67	(77,0%)	20	(23,0%)		(0,0%)	87	LBRMC
	Variació 1989-1995	20%		-		-		-	
	Variació 1995-2002	17,0%		84,6%		66,7%		43,0%	
	Variació 2002-2008	25,5%		-14,6%		100,0%		15,0%	
UB	Curs 1995/1996	75	(71,4%)	26	(24,8%)	4	(3,8%)	105	
	Curs 2001/2002	79	(63,7%)	30	(24,2%)	15	(12,1%)	124	
	Curs 2008/2009	82	(60,7%)	32	(23,7%)	21	(15,6%)	135	
	Curs 2008/2009	68	(86,1%)	11	(13,9%)		(0,0%)	79	LBRMC
	Variació 1989-1995	41,5%		-		-		-	
	Variació 1995-2002	5,3%		15,4%		275,0%		18,1%	
	Variació 2002-2008	3,8%		6,7%		40,0%		8,9%	
UdG	Curs 1995/1996	13	(52,0%)	12	(48,0%)	0	(0,0%)	25	
	Curs 2001/2002	14	(56,0%)	9	(36,0%)	2	(8,0%)	25	
	Curs 2008/2009	21	(58,3%)	15	(41,7%)	0	(0,0%)	36	
	Curs 2008/2009	17	(85,0%)	3	(15,0%)		(0,0%)	20	LBRMC
	Variació 1989-1995	-				-		-	
	Variació 1995-2002	7,7%		-25,0%				0,0%	
	Variació 2002-2008	50,0%		66,7%				44,0%	

## DOCUMENT DE TREBALL

UdL	Curs 1995/1996	14	(66,7%)	7	(33,3%)	0	(0,0%)	21	
	Curs 2001/2002	17	(63,0%)	10	(37,0%)	0	(0,0%)	27	
	Curs 2008/2009	16	(57,1%)	10	(35,7%)	2	(7,1%)	28	
	Curs 2008/2009	19	(86,4%)	3	(13,6%)		(0,0%)	22	LBRMC
	Variació 1989-1995	-							
	Variació 1995-2002	21,4%						28,6%	
	Variació 2002-2008	-5,9%						3,7%	
UPC	Curs 1995/1996	192	(67,8%)	82	(29,0%)	9	(3,2%)	283	
	Curs 2001/2002	193	(65,6%)	79	(26,9%)	22	(7,5%)	294	
	Curs 2008/2009	232	(71,8%)	61	(18,9%)	30	(9,3%)	323	
	Curs 2008/2009	223	(86,1%)	36	(13,9%)		(0,0%)	259	LBRMC
	Variació 1989-1995	99,0%		-					
	Variació 1995-2002	0,5%		-3,7%				3,9%	
	Variació 2002-2008	20,2%		-22,8%				9,9%	
UPF	Curs 1995/1996	9	(64,3%)	5	(35,7%)	0	(0,0%)	14	
	Curs 2001/2002	16	(66,7%)	8	(33,3%)	0	(0,0%)	24	
	Curs 2008/2009	12	(44,4%)	15	(55,6%)	0	(0,0%)	27	
	Curs 2008/2009	13	(81,3%)	3	(18,8%)		(0,0%)	16	LBRMC
	Variació 1989-1995	-		-					
	Variació 1995-2002	77,8%		60,0%				71,4%	
	Variació 2002-2008	-25,0%		87,5%				12,5%	
URV	Curs 1995/1996	15	(93,8%)	1	(6,3%)	0	(0,0%)	16	
	Curs 2001/2002	14	(82,4%)	0	(0,0%)	3	(17,6%)	17	
	Curs 2008/2009	16	(84,2%)	3	(15,8%)	0	(0,0%)	19	
	Curs 2008/2009	15	(88,2%)	2	(11,8%)		(0,0%)	17	LBRMC
	Variació 1989-1995	-		-					

## DOCUMENT DE TREBALL

	Variació 1995-2002	-6,7%		-100,0%				6,3%	
	Variació 2002-2008	14,3%						11,8%	
UVic	Curs 2008/2009	6		4		1		11	
	Curs 2008/2009	6						6	LBRMC
CRM	Curs 2008/2009	1		4		3		8	
<i>Total</i>	Curs 1995/1996	365	(67,2%)	159	(29,3%)	19	(3,5%)	543	
	Curs 2001/2002	388	(62,2%)	184	(29,5%)	52	(8,3%)	624	
	Curs 2008/2009	455	(63,5%)	185	(25,8%)	77	(10,7%)	717	
	Curs 2008/2009	428	(84,6%)	86	(17,0%)	0	(0,0%)	506	LBRMC
	Variació 1989-1995	81%		-		-		-	
	Variació 1995-2002	6,3%		15,7%		173,7%		14,9%	
	Variació 2002-2008	17,3%		0,5%		48,1%		14,9%	



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 2.** Proporció de personal docent i investigador estable, no estable i becaris

<i>Universitat</i>	<i>Curs</i>	<i>No est./(Est.+No est.)</i>	<i>Bec./(Est+No est)</i>	<i>Bec./Est.</i>	<i>Bec./Doc.</i>
UAB	1995/1996	35,6%	11,3%		
	2001/2002	46,6%	15,4%		
	2008/2009	37,3%	18,2%	29,0%	23,0%
UB	1995/1996	25,7%	5,0%		
	2001/2002	27,5%	16,0%		
	2008/2009	28,1%	18,4%	25,6%	26,9%
UdG	1995/1996	48,0%	0,0%		
	2001/2002	39,0%	12,5%		
	2008/2009	41,7%	0,0%	0,0%	0,0%
UdL	1995/1996	33,3%	0,0%		
	2001/2002	37,0%	0,0%		
	2008/2009	38,5%	7,7%	12,5%	9,1%
UPC	1995/1996	29,9%	3,5%		
	2001/2002	29,0%	11,6%		
	2008/2009	18,0%	10,6%	12,9%	11,6%
UPF	1995/1996	35,7%	0,0%		
	2001/2002	33,3%	0,0%		
	2008/2009	55,6%	0,0%	0,0%	0,0%
URV	1995/1996	6,2%	0,0%		
	2001/2002	0,0%	17,6%		
	2008/2009	15,8%	0,0%	0,0%	0,0%
UVic	2008/2009	40,0%	10,0%	16,7%	16,7%
CRM	2008/2009	80,0%	60,0%	300,0%	60,0%
Total	1995/1996	30,34%	4,95%		
	2001/2002	32,17%	11,82%		
	2008/2009	27,8%	12,2%	16,9%	15,2%

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.** Tesis doctorals llegides a cada universitat en els períodes 1989-1995, 1996-2002 i 2003-2009

<i>Universitat</i>	<i>Programa de doctorat</i>	<i>1989-1995</i>	<i>1996-2002</i>	<i>2003-2009</i>	<i>Variació 1*</i>	<i>Variació 2*</i>	<i>Variació 3*</i>
UAB	Matemàtiques	29	32	40	10,34	25,00	37,93
UB	Matemàtiques	21	30	28	42,86	-10,00	33,33
	Estadística	9	11	3	22,22		
	Lògica Pura i Aplicada	10	5	7	-50,00	40,00	-30,00
	<i>Total UB</i>	40	46	38	15,00	-15,22	-5,00
UdG	Informàtica i Matemàtica Aplicada	3	1	0	-66,66		
UdL	Matemàtica	4	0	4			0,00
UPC	Matemàtica Aplicada	30	59	67	96,67	13,56	123,33
	Estadística	12	19	18	58,33	-5,26	50,00
	<i>Total UPC</i>	42	78	85	85,71	8,97	102,38
UPF	Tecnologia. Economia i Empresa	0	5	4		-20,00	
Altres				2			
<b>Total</b>		<b>118</b>	<b>162</b>	<b>173</b>	<b>37,29</b>	<b>6,79</b>	<b>46,61</b>

\* Variació 1 = Percentatge de variació entre el període 1989-1995 i el període 1996-2002

Variació 2 = Percentatge de variació entre el període 1996-2002 i el període 2003-2009

Variació 3 = Percentatge de variació entre el període 1989-1995 i el període 2003-2009

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.** Quocient de tesis per professorat estables i per professorat doctor

<i>Universitat</i>	<i>UAB</i>	<i>UB</i>	<i>UdL</i>	<i>UPC</i>	<i>UPF</i>
Tesis / Professors estables	0,58	0,48	0,25	0,38	0,31
Tesis / Professors doctors	0,46	0,50	0,18	0,33	0,25

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 5.** Nombre total de publicacions a Catalunya i al món en cada any del període 2003-2009

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Catalunya								
Articles	466	483	543	628	707	708	675	4.210
Variació		3,6%	12,4%	15,7%	12,6%	0,1%	-4,7%	
Llibres	5	3	1	4	1	2	3	19
Variació		-40,0%	-66,7%	300,0%	-75,0%	100,0%	50,0%	
Total	471	486	544	632	708	710	678	4.229
Variació		3,2%	11,9%	16,2%	12,0%	0,3%	-4,5%	
Món								
Articles	74.929	75.699	77.688	82.818	86.071	89.749	89.109	576.063
Variació		1,0%	2,6%	6,6%	3,9%	4,3%	-0,7%	
Llibres	2.358	1.802	1.608	1.701	1.677	1.714	1.649	12.509
Variació		-23,6%	-10,8%	5,8%	-1,4%	2,2%	-3,8%	
Total	77.287	77.501	79.296	84.519	87.748	91.463	90.758	588.572
Variació		0,3%	2,3%	6,6%	3,8%	4,2%	-0,8%	

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 6.** Nombre de publicacions a Catalunya i al món en cada un dels tres períodes de reports

	<i>1989-1995</i>	<i>1996-2002</i>	<i>2003-2009</i>	<i>Total</i>
Catalunya				
Articles		2.562	4.210	
Variació (%)			64,3	
Llibres		22	19	
Variació (%)			-13,6	
Total	1.429	2.584	4.229	8.242
Variació (%)		80,8	63,7	
Món				
Articles		457.717	576.063	
Variació (%)			25,9	
Llibres		14.916	12.509	
Variació (%)			-16,1	
Total	355.916	472.633	588.572	1.417.121
Variació (%)		32,8	24,5	
Catalunya/Món (%)	0,401	0,547	0,719	0,582

**Taula 7.** Codis del 2000 Mathematics Subject Classification

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>
00	General
01	Història i biografia
03	Lògica matemàtica i fonaments
05	Combinatòria
06	Ordres, reticles, estructures algebraiques ordenades
08	Sistemes algebraics generals
11	Teoria de nombres
12	Teoria de cossos i polinomis
13	Àlgebra commutativa
14	Geometria algebraica
15	Àlgebra lineal i multilineal, teoria de matrius
16	Anells i àlgebres associatius
17	Anells i àlgebres no associatius
18	Teoria de categories, àlgebra homològica
19	Teoria K
20	Teoria de grups i generalitzacions
22	Grups topològics, grups de Lie
26	Funcions reals
28	Mesura i integració
30	Funcions d'una variable complexa
31	Teoria del potencial
32	Diverses variables complexes i espais analítics
33	Funcions especials
34	Equacions diferencials ordinàries
35	Equacions en derivades parcials
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica
39	Equacions en diferències i funcionals
40	Successions, sèries, sumabilitat
41	Aproximacions i desenvolupaments
42	Anàlisi de Fourier
43	Anàlisi harmònica abstracta
44	Transformacions integrals, càlcul operacional
45	Equacions integrals
46	Anàlisi funcional
47	Teoria d'operadors
49	Càlcul de variacions i control optimal, optimització
51	Geometria
52	Geometria convexa i discreta

## DOCUMENT DE TREBALL

53	Geometria diferencial
54	Topologia general
55	Topologia algebraica
57	Varietats i complexos cel·lulars
58	Anàlisi global, anàlisi en varietats
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics
62	Estadística
65	Anàlisi numèrica
68	Ciències de la computació
70	Mecànica de partícules i sistemes
74	Mecànica de sòlids deformables
76	Mecànica de fluids
78	Òptica, electromagnetisme
80	Termodinàmica clàssica, transferència de calor
81	Teoria quàntica
82	Mecànica estadística, estructura de la matèria
83	Teoria de la relativitat i de la gravitació
85	Astronomia i astrofísica
86	Geofísica
90	Investigació operativa, programació matemàtica
91	Teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament
92	Biologia i altres ciències naturals
93	Teoria de sistemes, control
94	Informació i comunicació, circuits
97	Educació matemàtica

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 8.** Distribució de publicacions per codis 2000MSC al món i a Catalunya

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Catalunya/Món</i>
00	General	4.058	0,69	5	0,12	<b>0,12</b>
01	Història i biografia	7.307	1,24	73	1,73	<b>1,00</b>
03	Lògica matemàtica i fonaments	12.618	2,14	154	3,64	<b>1,22</b>
05	Combinatòria	23.924	4,06	359	8,49	<b>1,50</b>
06	Ordres, reticles, estructures algebraiques ordenades	2.974	0,51	13	0,31	<b>0,44</b>
08	Sistemes algebraics generals	768	0,13	3	0,07	<b>0,39</b>
11	Teoria de nombres	17.098	2,90	125	2,96	<b>0,73</b>
12	Teoria de cossos i polinomis	992	0,17	21	0,50	<b>2,12</b>
13	Àlgebra commutativa	3.975	0,68	53	1,25	<b>1,33</b>
14	Geometria algebraica	8.740	1,48	94	2,22	<b>1,08</b>
15	Àlgebra lineal i multilineal, teoria de matrius	5.544	0,94	14	0,33	<b>0,25</b>
16	Anells i àlgebres associatius	7.780	1,32	37	0,87	<b>0,48</b>
17	Anells i àlgebres no associatius	3.991	0,68	2	0,05	<b>0,05</b>
18	Teoria de categories, àlgebra homològica	1.556	0,26	17	0,40	<b>1,09</b>
19	Teoria K	617	0,10	8	0,19	<b>1,30</b>
20	Teoria de grups i generalitzacions	11.768	2,00	50	1,18	<b>0,42</b>
22	Grups topològics, grups de Lie	2.086	0,35	3	0,07	<b>0,14</b>
26	Funcions reals	4.728	0,80	16	0,38	<b>0,34</b>
28	Mesura i integració	2.616	0,44	13	0,31	<b>0,50</b>
30	Funcions d'una variable complexa	8.196	1,39	67	1,58	<b>0,82</b>
31	Teoria del potencial	1.144	0,19	16	0,38	<b>1,40</b>
32	Diverses variables complexes i espais analítics	4.636	0,79	18	0,43	<b>0,39</b>



## DOCUMENT DE TREBALL

33	Funcions especials	3.576	0,61	4	0,09	<b>0,11</b>
34	Equacions diferencials ordinàries	21.137	3,59	260	6,15	<b>1,23</b>
35	Equacions en derivades parcials	35.757	6,08	102	2,41	<b>0,29</b>
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica	15.206	2,58	213	5,04	<b>1,40</b>
39	Equacions en diferències i funcionals	4.686	0,80	25	0,59	<b>0,53</b>
40	Successions, sèries, sumabilitat	913	0,16	0	0,00	<b>0,00</b>
41	Aproximacions i desenvolupaments	4.612	0,78	6	0,14	<b>0,13</b>
42	Anàlisi de Fourier	6.394	1,09	41	0,97	<b>0,64</b>
43	Anàlisi harmònica abstracta	1.101	0,19	5	0,12	<b>0,45</b>
44	Transformacions integrals, càlcul operacional	667	0,11	2	0,05	<b>0,30</b>
45	Equacions integrals	1.560	0,27	1	0,02	<b>0,06</b>
46	Anàlisi funcional	10.130	1,72	55	1,30	<b>0,54</b>
47	Teoria d'operadors	12.997	2,21	20	0,47	<b>0,15</b>
49	Càlcul de variacions i control optimal, optimització	7.927	1,35	30	0,71	<b>0,38</b>
51	Geometria	2.601	0,44	23	0,54	<b>0,88</b>
52	Geometria convexa i discreta	3.543	0,60	36	0,85	<b>1,02</b>
53	Geometria diferencial	13.351	2,27	23	0,54	<b>0,17</b>
54	Topologia general	7.709	1,31	9	0,21	<b>0,12</b>
55	Topologia algebraica	2.134	0,36	45	1,06	<b>2,11</b>
57	Varietats i complexos cel·lulars	4.605	0,78	16	0,38	<b>0,35</b>
58	Anàlisi global, anàlisi en varietats	5.213	0,89	23	0,54	<b>0,44</b>
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	20.988	3,57	130	3,07	<b>0,62</b>
62	Estadística	29.563	5,02	129	3,05	<b>0,44</b>
65	Anàlisi numèrica	27.437	4,66	100	2,36	<b>0,36</b>
68	Ciències de la computació	28.756	4,89	345	8,16	<b>1,20</b>
70	Mecànica de partícules i sistemes	5.005	0,85	106	2,51	<b>2,12</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

74	Mecànica de sòlids deformables	10.464	1,78	109	2,58	<b>1,04</b>
76	Mecànica de fluids	16.830	2,86	126	2,98	<b>0,75</b>
78	Òptica, electromagnetisme	3.635	0,62	7	0,17	<b>0,19</b>
80	Termodinàmica clàssica, transferència de calor	1.313	0,22	11	0,26	<b>0,84</b>
81	Teoria quàntica	26.652	4,53	155	3,67	<b>0,58</b>
82	Mecànica estadística, estructura de la matèria	10.706	1,82	78	1,84	<b>0,73</b>
83	Teoria de la relativitat i de la gravitació	14.205	2,41	183	4,33	<b>1,29</b>
85	Astronomia i astrofísica	490	0,08	2	0,05	<b>0,41</b>
86	Geofísica	1.910	0,32	20	0,47	<b>1,05</b>
90	Investigació operativa, programació matemàtica	22.289	3,79	78	1,84	<b>0,35</b>
91	Teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament	17.776	3,02	258	6,10	<b>1,45</b>
92	Biologia i altres ciències naturals	13.243	2,25	82	1,94	<b>0,62</b>
93	Teoria de sistemes, control	18.758	3,19	76	1,80	<b>0,41</b>
94	Informació i comunicació, circuits	15.617	2,65	134	3,17	<b>0,86</b>
<b>Total</b>		<b>588.572</b>	<b>100,00</b>	<b>4.229</b>	<b>100,00</b>	<b>0,72</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 9.** Afiliació dels autors que han publicat amb codis 2000MSC fronterers amb altres ciències (superiors al 67)

	68	70	74	76	78	80	81	82	83	85	86	90	91	92	93	94	Total
Matemàtiques	77	96	103	71	1	6	24	24	14	2	17	26	75	14	46	49	645
Informàtica	250	1										12	12	33	30	81	419
Economia	10	2										39	162			2	215
Física	2	5		44	4	5	131	53	169		3		9	16			441
Altres	6	2	6	11	2			1				1		19		2	50
Total (2003-2009)	345	106	109	126	7	11	155	78	183	2	20	78	258	82	76	134	1770
Total (1996-2002)	225	77	63	69	9	3	104	32	109	2	5	103	73	11	37	36	958
Total (1990-1995)	105	46	25	20	2	3	115	15	72	3	0	69	0	8	7	14	504

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 10.** Coeficients de ponderació dels articles publicats amb codis superiors al 67

	68	70	74	76	78	80	81	82	83	85	86	90	91	92	93	94	Total
Total (2003-2009)	22,3%	90,6%	94,5%	56,3%	14,3%	54,5%	15,5%	30,8%	7,7%	100,0%	85,0%	33,3%	29,1%	17,1%	60,5%	36,6%	36,4%
Total (1996-2002)	32,9%	90,9%	93,7%	58,0%	11,1%	33,3%	4,8%	6,3%	11,0%	0,0%	40,0%	23,3%	13,7%	63,6%	83,8%	41,7%	36,8%
Total (1990-1995)	26,7%	93,5%	100,0%	65,0%	0,0%	0,0%	14,8%	13,3%	12,5%	100,0%		58,0%		75,0%	85,7%	50,0%	39,5%

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 11.** Distribució ponderada de publicacions per codis 2000MSC al món i a Catalunya

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Catalunya/Món</i>
00	General	4.058	0,89	5	0,16	0,12
01	Història i biografia	7.307	1,61	73	2,35	1,00
03	Lògica matemàtica i fonaments	12.618	2,77	154	4,96	1,22
05	Combinatòria	23.924	5,26	359	11,57	1,50
06	Ordres, reticles, estructures algebraiques ordenades	2.974	0,65	13	0,42	0,44
08	Sistemes algebraics generals	768	0,17	3	0,10	0,39
11	Teoria de nombres	17.098	3,76	125	4,03	0,73
12	Teoria de cossos i polinomis	992	0,22	21	0,68	2,12
13	Àlgebra commutativa	3.975	0,87	53	1,71	1,33
14	Geometria algebraica	8.740	1,92	94	3,03	1,08
15	Àlgebra lineal i multilineal, teoria de matrius	5.544	1,22	14	0,45	0,25
16	Anells i àlgebres associatius	7.780	1,71	37	1,19	0,48
17	Anells i àlgebres no associatius	3.991	0,88	2	0,06	0,05
18	Teoria de categories, àlgebra homològica	1.556	0,34	17	0,55	1,09
19	Teoria K	617	0,14	8	0,26	1,30
20	Teoria de grups i generalitzacions	11.768	2,59	50	1,61	0,42
22	Grups topològics, grups de Lie	2.086	0,46	3	0,10	0,14
26	Funcions reals	4.728	1,04	16	0,52	0,34
28	Mesura i integració	2.616	0,57	13	0,42	0,50
30	Funcions d'una variable complexa	8.196	1,80	67	2,16	0,82
31	Teoria del potencial	1.144	0,25	16	0,52	1,40

## DOCUMENT DE TREBALL

32	Diverses variables complexes i espais analítics	4.636	1,02	18	0,58	0,39
33	Funcions especials	3.576	0,79	4	0,13	0,11
34	Equacions diferencials ordinàries	21.137	4,65	260	8,38	1,23
35	Equacions en derivades parcials	35.757	7,86	102	3,29	0,29
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica	15.206	3,34	213	6,86	1,40
39	Equacions en diferències i funcionals	4.686	1,03	25	0,81	0,53
40	Successions, sèries, sumabilitat	913	0,20	0	0,00	0,00
41	Aproximacions i desenvolupaments	4.612	1,01	6	0,19	0,13
42	Anàlisi de Fourier	6.394	1,41	41	1,32	0,64
43	Anàlisi harmònica abstracta	1.101	0,24	5	0,16	0,45
44	Transformacions integrals, càlcul operacional	667	0,15	2	0,06	0,30
45	Equacions integrals	1.560	0,34	1	0,03	0,06
46	Anàlisi funcional	10.130	2,23	55	1,77	0,54
47	Teoria d'operadors	12.997	2,86	20	0,64	0,15
49	Càlcul de variacions i control optimal, optimització	7.927	1,74	30	0,97	0,38
51	Geometria	2.601	0,57	23	0,74	0,88
52	Geometria convexa i discreta	3.543	0,78	36	1,16	1,02
53	Geometria diferencial	13.351	2,93	23	0,74	0,17
54	Topologia general	7.709	1,69	9	0,29	0,12
55	Topologia algebraica	2.134	0,47	45	1,45	2,11
57	Varietats i complexos cel·lulars	4.605	1,01	16	0,52	0,35
58	Anàlisi global, anàlisi en varietats	5.213	1,15	23	0,74	0,44
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	20.988	4,61	130	4,19	0,62
62	Estadística	29.563	6,50	129	4,16	0,44
65	Anàlisi numèrica	27.437	6,03	100	3,22	0,36

## DOCUMENT DE TREBALL

68	Ciències de la computació	6.418	1,41	77	2,48	1,20
70	Mecànica de partícules i sistemes	4.532	1,00	96	3,09	2,12
74	Mecànica de sòlids deformables	9.888	2,17	103	3,32	1,04
76	Mecànica de fluids	9.483	2,08	71	2,29	0,75
78	Òptica, electromagnetisme	518	0,11	1	0,03	0,19
80	Termodinàmica clàssica, transferència de calor	715	0,16	6	0,19	0,84
81	Teoria quàntica	4.125	0,91	24	0,77	0,58
82	Mecànica estadística, estructura de la matèria	3.293	0,72	24	0,77	0,73
83	Teoria de la relativitat i de la gravitació	1.085	0,24	14	0,45	1,29
85	Astronomia i astrofísica	480	0,11	2	0,06	0,41
86	Geofísica	1.623	0,36	17	0,55	1,05
90	Investigació operativa, programació matemàtica	7.429	1,63	26	0,84	0,35
91	Teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament	5.167	1,14	75	2,42	1,45
92	Biologia i altres ciències naturals	2.261	0,50	14	0,45	0,62
93	Teoria de sistemes, control	11.353	2,50	46	1,48	0,41
94	Informació i comunicació, circuits	5.710	1,26	49	1,58	0,86
<b>Total</b>		<b>455.003</b>	<b>100,00</b>	<b>3.104</b>	<b>100,00</b>	<b>0,68</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 12.** Distribució de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius a Catalunya

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>
05	Combinatòria	359	8,49%	23.924	4,06%
68	Ciències de la computació	345	8,16%	28.756	4,89%
34	Equacions diferencials ordinàries	260	6,15%	21.137	3,59%
91	Teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament	258	6,10%	17.776	3,02%
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica	213	5,04%	15.206	2,58%
83	Teoria de la relativitat i la gravitació	183	4,33%	14.205	2,41%
81	Teoria quàntica	155	3,67%	26.652	4,53%
03	Lògica matemàtica i fonaments	154	3,64%	12.618	2,14%
94	Informació i comunicació, circuits	134	3,17%	15.617	2,65%
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	130	3,07%	20.988	3,57%
62	Estadística	129	3,05%	29.563	5,02%
76	Mecànica de Fluids	126	2,98%	16.830	5,02%
<b>Total</b>		<b>2446</b>	<b>57,84%</b>	<b>243.272</b>	<b>43,50%</b>



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 13.** Distribució de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius al món

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>
35	Equacions en derivades parcials	102	2,41%	35757	6,08%
62	Estadística	129	3,05%	29563	5,02%
68	Ciències de la Computació	345	8,16%	28756	4,89%
65	Anàlisi numèrica	100	2,36%	27437	4,66%
81	Teoria quàntica	155	3,67%	26652	4,53%
05	Combinatòria	359	8,49%	23924	4,06%
90	Investigació operativa, programació matemàtica	78	1,84%	22289	3,79%
34	Equacions diferencials ordinàries	260	6,15%	21137	3,59%
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	130	3,07%	20988	3,57%
93	Teoria de sistemes, control	76	1,80%	18758	3,19%
91	Teoria de jocs, economia, ciències socials i del comportament	258	6,10%	17776	3,02%
11	Teoria de nombres	125	2,96%	17098	2,90%
<b>Total</b>		<b>2117</b>	<b>50,06%</b>	<b>290135</b>	<b>49,29%</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 14.** Distribució ponderada de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius a Catalunya

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>
05	Combinatòria	359	11,57%	23.924	5,26%
34	Equacions diferencials ordinàries	260	8,38%	21.137	4,65%
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica	213	6,86%	15.206	3,34%
03	Lògica matemàtica i fonaments	154	4,96%	12.618	2,77%
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	130	4,19%	20.988	4,61%
62	Estadística	129	4,16%	29.563	6,50%
11	Teoria de nombres	125	4,03%	17.098	3,76%
74	Mecànica de sòlids deformables	109	3,51%	9.888	2,17%
35	Equacions en derivades parcials	102	3,29%	35.757	7,86%
65	Anàlisi numèrica	100	3,22%	27.437	6,03%
70	Mecànica de partícules i sistemes	106	3,41%	4.533	1,00%
14	Geometria algebraica	94	3,03%	8.740	1,92%
<b>Total</b>		<b>1881</b>	<b>60,60%</b>	<b>226.889</b>	<b>49,86%</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 15.** Distribució ponderada de publicacions dels 12 codis 2000MSC més productius al món

<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>	<i>Catalunya</i>	<i>Percentatge</i>	<i>Món</i>	<i>Percentatge</i>
35	Equacions en derivades parcials	102	3,29%	35.757	7,86%
62	Estadística	129	4,16%	29.563	6,50%
65	Anàlisi numèrica	100	3,22%	27.437	6,03%
05	Combinatòria	359	11,57%	23.924	5,26%
34	Equacions diferencials ordinàries	260	8,38%	21.137	4,65%
60	Teoria de probabilitats i processos estocàstics	130	4,19%	20.988	4,61%
11	Teoria de nombres	125	4,03%	17.098	3,76%
37	Sistemes dinàmics i teoria ergòdica	213	6,86%	15.206	3,34%
53	Geometria diferencial	23	0,74%	13.351	2,93%
47	Teoria d'operadors	20	0,64%	12.997	2,86%
03	Lògica matemàtica i fonaments	154	4,96%	12.618	2,77%
20	Teoria de grups i generalitzacions	50	1,61%	11.768	2,59%
<b>Total</b>		<b>1665</b>	<b>53,64%</b>	<b>241.844</b>	<b>53,15%</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 16.** Assignació de codis 2000MSC a àrees de recerca

Àlgebra	<i>codi</i>	6	13	14	15	16	17	18	19	20	43	46	55	68	93	94						
	%	15,4	100,0	42,1	21,4	100,0	100,0	23,5	50,0	80,0	40,0	33,3	12,5	1,3	37,0	2,0						
Anàlisi	<i>codi</i>	15	26	28	30	31	32	39	40	41	42	43	44	46	68	76	90	92	94			
	%	21,4	50,0	100,0	100,0	33,3	14,3	40,0	100,0	83,3	100,0	60,0	100,0	66,7	7,8	1,4	3,8	7,1	8,2			
Equacions en derivades parcials	<i>codi</i>	35	45	49	65	74	76	80	81	82	83	91	92	94								
	%	90,0	100	14,3	100,0	58,3	32,4	83,3	87,5	66,7	14,3	5,3	50,0	12,2								
Estadística matemàtica	<i>codi</i>	32	49	60	62	68	86	90	91	92												
	%	14,3	14,3	33,3	88,9	13,0	23,5	3,8	2,7	7,1												
Geometria	<i>codi</i>	5	11	14	15	22	32	37	49	51	52	53	57	58	68	70	76	90	92	94		
	%	5,0	4,4	31,6	14,3	100,0	71,4	7,1	42,8	50,0	20,0	100,0	100,0	21,7	13,0	8,9	5,6	11,5	21,4	14,3		
Lògica	<i>codi</i>	0	3	6	8	54	68															
	%	100,0	100,0	46,2	100,0	33,3	2,6															
Matemàtica discreta	<i>codi</i>	5	6	15	31	49	51	52	68	70	82	90	91	94								
	%	90,0	7,7	14,3	66,7	14,3	50,0	80,0	53,2	1,1	4,2	11,5	1,3	30,6								
Optimització	<i>codi</i>	5	14	15	26	39	47	49	54	58	62	76	90	91	92	93	94					
	%	5,0	5,3	14,3	50,0	4,0	100,0	14,3	33,3	8,7	5,6	1,4	34,6	72,0	7,1	13,0	12,2					
Probabilitat	<i>codi</i>	58	60	62	76	82	90	91														
	%	4,3	66,7	5,6	1,4	12,5	7,7	4,0														
Sistemes dinàmics	<i>codi</i>	34	35	37	39	41	58	70	74	76	81	83	85	86	91	92	93					
	%	100,0	10,0	92,9	24,0	16,7	21,7	87,8	1,0	7,0	4,2	28,6	100,0	11,8	1,3	7,1	43,5					
Teoria de nombres	<i>codi</i>	11	12	14	19	68	94															
	%	95,7	100,0	21,1	20,0	1,3	6,1															

## DOCUMENT DE TREBALL

Topologia	<i>codi</i>	18	19	20	54	55	58															
	%	58,8	30,0	20,0	33,3	87,5	13,0															
Altres	<i>codi</i>	1	6	15	18	33	39	58	68	70	74	76	78	80	81	82	83	86	90	91	93	94
	%	100,0	30,8	14,3	17,6	100,0	32,0	30,4	7,8	2,2	40,8	50,7	100,0	16,7	8,3	16,7	57,1	64,7	26,9	13,3	6,5	14,3

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 17.** Distribució ponderada de publicacions per àrees de recerca al món i a Catalunya

	<b>Món</b>	<b>Percentatge</b>	<b>Catalunya</b>	<b>Percentatge</b>	<b>Catalunya/Món</b>
Àlgebra	39.640	8,71%	230	7,41%	0,58%
Anàlisi	38.061	8,36%	210	6,75%	0,55%
Equacions en derivades parcials	79.809	17,54%	341	10,99%	0,43%
Estadística matemàtica	36.873	8,10%	183	5,90%	0,50%
Geometria	40.394	8,88%	197	6,35%	0,49%
Lògica	21.553	4,74%	173	5,57%	0,80%
Matemàtica discreta	34.857	7,66%	443	14,27%	1,27%
Optimització	32.552	7,15%	147	4,74%	0,45%
Probabilitat	17.184	3,78%	104	3,35%	0,61%
Sistemes dinàmics	52.932	11,63%	601	19,36%	1,14%
Teoria de nombres	19.741	4,34%	166	5,35%	0,84%
Topologia	8.571	1,88%	68	2,19%	0,79%
Altres	32.836	7,22%	241	7,77%	0,73%
<b>Total</b>	<b>455.003</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.104</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,68%</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 18.** Països amb més producció matemàtica (més de 2.500 publicacions)

<i>País</i>	<i>RPC</i>	<i>Població</i>	<i>PIB</i>	<i>R+D</i>	<i>Articles</i>	<i>Actes</i>	<i>Llibres</i>	<i>Total</i>
Estats Units	45.793	307	14.048	2,79	106.076	16.520	2.057	124.563
Xina	3.749	1.331	4.991	1,47	79.472	2.315	167	81.949
França	40.663	65	2.625	2,23	31.180	6.550	517	38.199
Alemanya	40.275	82	3.299	2,82	29.069	6.512	663	36.211
Regne Unit	35.129	62	2.171	1,87	27.371	3.847	493	31.691
Itàlia	35.237	60	2.121	1,27	25.927	4.044	284	30.230
Japó	39.456	128	5.033	3,45	21.058	4.004	115	25.161
Rússia	8.615	142	1.222	1,25	22.947	2.017	192	25.149
Canadà	39.656	34	1.338	1,95	20.860	3.022	290	24.159
Índia	1.140	1.208	1.377	0,76	14.545	1.013	115	15.671
Espanya*	30.911	39	1.194	0,96	13.511	1.780	63	15.351
Polònia	11.285	38	431	0,68	10.868	1.409	106	12.375
Austràlia	42.101	22	924	2,35	9.432	1.255	132	10.814
Israel	26.102	7	195	4,27	8.273	1.897	115	10.277
República de Corea	17.110	49	834	3,36	8.822	647	23	9.492
Països Baixos	47.998	17	793	1,84	7.381	1.550	112	9.035
Brasil	8.251	193	1.594	1,08	7.861	677	83	8.620
Romania	7.500	21	161	0,48	6.907	868	90	7.864
Ucraïna	2.545	46	117	0,86	6.779	632	50	7.461
Bèlgica	43.799	11	473	1,96	6.000	884	78	6.958

## DOCUMENT DE TREBALL

Taiwan	16.423	23	379	2,77	6.002	354	18	6.374
Suïssa	63.568	8	492	3,00	4.735	958	138	5.815
República Txeca	18.137	10	190	1,53	4.658	943	50	5.650
Suècia	43.472	9	404	3,62	4.455	696	70	5.220
Àustria	45.638	8	382	2,75	4.135	830	70	5.028
Iran	4.526	73	331	0,79	4.879	127	7	5.013
Turquia	8.554	72	615	0,85	4.727	200	10	4.937
Hongria	12.635	10	127	1,15	4.151	557	32	4.738
Grècia	28.521	11	322	0,58	4.100	508	27	4.635
<b>Catalunya</b>	<b>37.082</b>	<b>7</b>	<b>270</b>	<b>1,68</b>	<b>3.811</b>	<b>612</b>	<b>19</b>	<b>4.442</b>
Portugal	22.016	11	234	1,66	3.279	522	28	3.828
Mèxic	7.876	112	882	0,37	3.351	437	36	3.824
Finlàndia	44.890	5	240	3,96	2.690	453	46	3.189
Dinamarca	56.330	6	311	3,02	2.399	555	55	3.005
Egipte	2.371	80	189	0,21	2.876	28	3	2.907
Singapur	37.790	5	188	2,66	2.568	294	33	2.895
Noruega	77.610	5	375	1,80	2.040	459	34	2.532
Bulgària	6.403	8	49	0,53	1.980	517	13	2.510

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

Font: MathSciNet (Articles, Proceedings, Llibres, Total) i Banc Mundial (RPC, Població, PIB, R+D), excepte per Catalunya (INE i Idescat) i Taiwan (Ministry of Economic Affairs).

Nota: Població (milions d'habitants, 2009) , PIB (milers de milions de dòlars, 2009), R+D (% PIB en R+D, 2008 o 2007 -color gris-) i RPC (dòlars per habitant, 2009).



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 19.** Països ordenats pel quocient: publicacions / població

<i>País</i>	<i>Publicacions/població 1996-2002</i>	<i>Publicacions/població 2003-2009</i>
Israel	1.284,83	1372,90
Suïssa	594,67	750,92
Canadà	519,64	716,25
Bèlgica	467,34	644,47
<b>Catalunya</b>	<b>388,1</b>	<b>609,30</b>
Àustria	456,46	601,06
Finlàndia	483,94	597,32
França	502,64	591,84
Singapur	497,6	580,44
Suècia	450,92	561,38
Països Baixos	443,76	546,57
Dinamarca	478,67	544,08
República Txeca	413,72	538,75
Noruega		524,36
Regne Unit	385,93	512,71
Itàlia	378,46	502,22
Austràlia	438,69	492,63
Hongria	408,52	472,73
Alemanya	387,53	442,12
Grècia	295,18	410,80
Estats Units	337,87	406,04

## DOCUMENT DE TREBALL

Espanya*	327,79	397,51
Romania	265,85	366,10
Portugal		360,03
Bulgària	319,14	330,91
Polònia	266,63	324,36
Taiwan		276,19
Japó	206,47	197,25
República de Corea	137,59	194,72
Rússia	178,83	177,29
Ucraïna	156,66	162,01
Turquia	33,54	68,72
Iran		68,54
Xina	35	61,55
Brasil	35,5	44,61
Egipte		36,47
Mèxic	28,44	34,13
Índia	9,92	12,98

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 20.** Països ordenats pel quocient: publicacions / PIB

<i>País</i>	<i>Publicacions/PIB 1996-2002</i>	<i>Publicacions/PIB 2003-2009</i>
Ucraïna	203,45	63,65
Israel	76,89	52,60
Bulgària	178,29	51,68
Romania	143,7	48,81
Hongria	77,37	37,42
República Txeca	74,41	29,70
Polònia	58,34	28,74
Rússia	83,56	20,58
Canadà	23,3	18,06
Taiwan		16,82
<b>Catalunya</b>	<b>18,97</b>	<b>16,43</b>
Xina	37,24	16,42
Portugal		16,35
Egipte		15,38
Singapur	24,05	15,36
Iran		15,14
Bèlgica	20,1	14,71
Regne Unit	15,28	14,59
França	22,84	14,55
Grècia	25,32	14,40
Itàlia	19,96	14,25
Finlàndia	20,58	13,31

## DOCUMENT DE TREBALL

Àustria	19,52	13,17
Suècia	18,17	12,91
Espanya*	19,9	12,86
Suïssa	15,68	11,81
Austràlia	22,22	11,70
Països Baixos	18,52	11,39
República de Corea	18,56	11,38
Índia	20,67	11,38
Alemanya	17,09	10,98
Dinamarca	15,8	9,66
Estats Units	9,63	8,87
Turquia	13,49	8,03
Noruega		6,76
Brasil	11,03	5,41
Japó	6,15	5,00
Mèxic	4,82	4,33

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 21.** Països ordenats pel quocient: publicacions / part del PIB destinat a R+D

<i>País</i>	<i>Publicacions/R+D 1996-2002</i>	<i>Publicacions/R+D 2003-2009</i>
Romania	388,39	101,69
Bulgària	312,79	97,51
Ucraïna	214,16	74,01
Egipte		73,25
Polònia	83,35	42,27
Hongria	94,35	32,54
Grècia	37,78	24,83
República Txeca	55,12	19,41
Iran		19,17
Rússia	83,56	16,46
Índia	16,80	14,97
Espanya*	20,73	13,40
Israel	21,24	12,32
Mèxic	11,20	11,71
Itàlia	19,19	11,22
Xina	37,24	11,17
Portugal		9,85
<b>Catalunya</b>	<b>17,73</b>	<b>9,78</b>
Turquia	21,41	9,45
Canadà	12,66	9,26
Regne Unit	8,17	7,80

## DOCUMENT DE TREBALL

Bèlgica	10,26	7,51
França	10,62	6,53
Països Baixos	9,18	6,19
Taiwan		6,07
Singapur	12,79	5,77
Brasil	14,32	5,01
Austràlia	14,72	4,98
Àustria	10,84	4,79
Suïssa	5,94	3,94
Alemanya	6,89	3,89
Noruega		3,75
Suècia	4,79	3,57
República de Corea	5,17	3,39
Finlàndia	6,12	3,36
Dinamarca	7,60	3,20
Estats Units	3,58	3,18
Japó	2,06	1,45

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

Taula 22. Revistes d'excel·lència

Revista
Acta Mathematica
Advances in Mathematics
American Journal of Mathematics
Annales de l'Institut Fourier
Annals of Mathematics
Annals of Probability
Annals of Pure and Applied Logic
Annals of Statistics
Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure
Archive for Rational Mechanics and Analysis
Artificial Intelligence
Biometrika
Bulletin of the American Mathematical Society
Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy
Combinatorica
Commentarii Mathematici Helvetici
Communications in Partial Differential Equations
Communications in Pure and Applied Mathematics
Discrete Computational Geometry
Duke Mathematical Journal
Econometrica
Ergodic Theory and Dynamical Systems
Indiana University Mathematical Journal
Inventiones Mathematicae
Journal de Mathématiques Pures et Appliquées
Journal für die Reine und Angewandte Mathematik
Journal of Algebra
Journal of Approximation Theory
Journal of Combinatorial Theory B
Journal of Differential Equations
Journal of Functional Analysis
Journal of Mathematical Biology
Journal of Number Theory
Journal of Symbolic Logic
Journal of the American Statistical Association
Journal of the Royal Statistical Society

## DOCUMENT DE TREBALL

Mathematics of Computation
Mathematische Annalen
Memoirs of the American Mathematical Society
Nonlinearity
Probability Theory and Related Fields
Proceedings of the London Mathematical Society
Publications Mathématiques de l'IHÉS
SIAM Journal on Control and Optimization
SIAM Journal on Applied Mathematics
SIAM Journal on Numerical Analysis
Topology
Transactions of the AMS



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 23.** Països amb més producció matemàtica en revistes d'excel·lència

<i>País</i>	<i>Articles</i>	<i>Excel·lència</i>
Estats Units	106.076	12.312
França	31.180	4.078
Alemanya	29.069	2.816
Regne Unit	27.371	2.789
Xina	79.472	2.075
Itàlia	25.927	1.868
Canadà	20.860	1.799
Japó	21.058	1.493
Espanya*	13.511	1.004
Israel	8.273	823
Austràlia	9.432	716
Brasil	7.861	589
Suïssa	4.735	557
Països Baixos	7.381	555
Rússia	22.947	522
República de Corea	8.822	498
Polònia	10.868	497
Bèlgica	6.000	432
Suècia	4.455	422
<b>Catalunya</b>	<b>3.811</b>	<b>391</b>
Àustria	4.135	375
Taiwan	6.002	276
Hongria	4.151	275
Índia	14.545	256
República Txeca	4.658	252
Portugal	3.279	247
Dinamarca	2.399	243
Singapur	2.568	221
Noruega	2.040	194
Finlàndia	2.690	193
Grècia	4.100	188
Romania	6.907	183
Mèxic	3.351	151
Ucraïna	6.779	143
Bulgària	1.980	68
Turquia	4.727	64
Iran	4.879	60
Egipte	2.876	15

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 24.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / total d'articles

<i>País</i>	<i>Articles % Excel·lència/Total</i>
França	13,08
Suïssa	11,76
Estats Units	11,61
<b>Catalunya</b>	<b>10,26</b>
Regne Unit	10,19
Dinamarca	10,13
Israel	9,95
Alemanya	9,69
Noruega	9,51
Suècia	9,47
Àustria	9,07
Canadà	8,62
Singapur	8,61
Austràlia	7,59
Portugal	7,53
Països Baixos	7,52
Brasil	7,49
Espanya*	7,43
Itàlia	7,20
Bèlgica	7,20
Finlàndia	7,17
Japó	7,09
Hongria	6,62
República de Corea	5,64
República Txeca	5,41
Taiwan	4,60
Grècia	4,59
Polònia	4,57
Mèxic	4,51
Bulgària	3,43
Romania	2,65
Xina	2,61
Rússia	2,27
Ucraïna	2,11
Índia	1,76
Turquia	1,35
Iran	1,23
Egipte	0,52

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 25.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / població

<i>País</i>	<i>Excel·lència/Població</i>
Israel	109,94
Suïssa	71,93
França	63,18
<b>Catalunya</b>	<b>53,63</b>
Canadà	53,34
Suècia	45,38
Regne Unit	45,12
Àustria	44,83
Singapur	44,31
Dinamarca	44,00
Noruega	40,18
Estats Units	40,13
Bèlgica	40,01
Finlàndia	36,15
Alemanya	34,38
Països Baixos	33,57
Austràlia	32,62
Itàlia	31,03
Hongria	27,44
Espanya*	26,00
República Txeca	24,03
Portugal	23,23
Grècia	16,66
Polònia	13,03
Taiwan	11,96
Japó	11,70
República de Corea	10,22
Bulgària	8,96
Romania	8,52
Rússia	3,68
Ucraïna	3,11
Brasil	3,05
Xina	1,56
Mèxic	1,35
Turquia	0,89
Iran	0,82
Índia	0,21
Egipte	0,19

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 26.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / PIB

<i>País</i>	<i>Excel·lència/PIB</i>
Israel	4,21
Hongria	2,17
França	1,55
<b>Catalunya</b>	<b>1,45</b>
Bulgària	1,40
Canadà	1,34
República Txeca	1,32
Regne Unit	1,28
Ucraïna	1,22
Singapur	1,17
Polònia	1,15
Romania	1,14
Suïssa	1,13
Portugal	1,06
Suècia	1,04
Àustria	0,98
Bèlgica	0,91
Itàlia	0,88
Estats Units	0,88
Alemanya	0,85
Espanya*	0,84
Finlàndia	0,81
Dinamarca	0,78
Austràlia	0,77
Taiwan	0,73
Països Baixos	0,70
República de Corea	0,60
Grècia	0,58
Noruega	0,52
Rússia	0,43
Xina	0,42
Brasil	0,37
Japó	0,30
Índia	0,19
Iran	0,18
Mèxic	0,17
Turquia	0,10
Egipte	0,08

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 27.** Països ordenats pel quocient: articles d'excel·lència / part del PIB destinat a R+D

<i>País</i>	<i>Excel·lència/R+D</i>
Bulgària	264,17
Romania	236,64
Hongria	188,84
Polònia	169,75
Ucraïna	141,84
Grècia	100,73
Israel	98,64
Espanya*	87,61
República Txeca	86,59
<b>Catalunya</b>	<b>86,09</b>
França	69,68
Itàlia	69,35
Canadà	68,97
Regne Unit	68,69
Portugal	63,56
Bèlgica	46,61
Mèxic	46,25
Singapur	44,08
Països Baixos	38,02
Egipte	37,80
Suïssa	37,72
Àustria	35,72
Brasil	34,20
Rússia	34,17
Austràlia	32,97
Estats Units	31,41
Alemanya	30,27
Suècia	28,84
Noruega	28,76
Xina	28,28
Taiwan	26,29
Dinamarca	25,86
Índia	24,46
Iran	22,94
Finlàndia	20,34
República de Corea	17,77
Turquia	12,25
Japó	8,60

Espanya\* = Espanya sense Catalunya

**Taula 28.** Estades postdoctorals fora de Catalunya (per universitats)

<i>Universitat</i>	<i>Estades postdoctorals</i>
UAB	13
UB	9
UPC	19
URV	1
<b><i>Total</i></b>	<b>42</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 29.** Organització de reunions científiques internacionals

	<i>Congressos</i>	<i>Workshops</i>	<i>Cursos avançats</i>	<i>Total</i>	<i>%congressos</i>	<i>%workshops</i>	<i>%cursos</i>	<i>%total</i>
Àlgebra	4	9	5	18	10,5	19,6	13,9	15,0
Anàlisi	2	4	3	9	5,3	8,7	8,3	7,5
EDPs	2	1	2	5	5,3	2,2	5,6	4,2
Estadística	5	1	4	10	13,2	2,2	11,1	8,3
Geometria	3	3	1	7	7,9	6,5	2,8	5,8
Lògica	3	3	1	7	7,9	6,5	2,8	5,8
Matemàtica discreta	4	3	5	12	10,5	6,5	13,9	10,0
Optimització	0	0	2	2	0,0	0,0	5,6	1,7
Probabilitat	1	1	1	3	2,6	2,2	2,8	2,5
Sistemes dinàmics	8	11	6	25	21,1	23,9	16,7	20,8
Teoria de nombres	2	2	4	8	5,3	4,3	11,1	6,7
Topologia	1	4	1	6	2,6	8,7	2,8	5,0
Altres	3	4	1	8	7,9	8,7	2,8	6,7
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>120</b>	100,0	100,0	100,0	100,0

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 30.** Revistes de matemàtiques a Catalunya

	<i>Volums</i>	<i>Números</i>	<i>Articles</i>	<i>Autors</i>	<i>Autors catalans</i>
Collectanea Mathematica	7	22	141	214	2
Publicacions Matemàtiques	7	15	153	276	22
Qualitative Theory of Dynamical Systems	5	10	98	190	11
SORT	7	16	71	172	41
Butlletí de la SCM	7	14	57	69	47



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 31.** Suport a grups de recerca (SGR) de la Generalitat de Catalunya per àrees i universitats

Àrees de recerca		UAB		UB		UdG		UdL		UPC		UPF		Uvic		Total	
		nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import
AL	2005	1	42.200 €														
	2009	1	49.920 €														
		<b>2</b>	<b>92.120 €</b>													<b>2</b>	<b>92.120 €</b>
AN	2005	1	42.200 €	2	41.200 €					1	0 €						
	2009	1	52.000 €	2	54.080 €					1	0 €	1	68.640 €				
		<b>2</b>	<b>94.200 €</b>	<b>4</b>	<b>95.280 €</b>					<b>2</b>	<b>0 €</b>	<b>1</b>	<b>68.640 €</b>			<b>9</b>	<b>258.120 €</b>
EDP	2005									2	41.200 €						
	2009	1	83.200 €							1	48.880 €						
		<b>1</b>	<b>83.200 €</b>							<b>3</b>	<b>90.080 €</b>					<b>4</b>	<b>173.280 €</b>
ES	2005	1	0 €	1	0 €	1	0 €	1	59.000 €			1	0 €	1	0 €		
	2009	1	0 €	1	0 €	1	45.760 €	1	47.840 €	1	0 €	1	47.840 €	1	43.680 €		
		<b>2</b>	<b>0 €</b>	<b>2</b>	<b>0 €</b>	<b>2</b>	<b>45.760 €</b>	<b>2</b>	<b>106.840 €</b>	<b>1</b>	<b>0 €</b>	<b>2</b>	<b>47.840 €</b>	<b>2</b>	<b>43.680 €</b>	<b>13</b>	<b>244.120 €</b>
GE	2005	1	41.200 €	1	41.200 €					3	83.400 €						
	2009	1	46.800 €	1	0 €					3	142.480 €						
		<b>2</b>	<b>88.000 €</b>	<b>2</b>	<b>41.200 €</b>					<b>6</b>	<b>225.880 €</b>					<b>10</b>	<b>355.080 €</b>
LO	2005			2	76.200 €												
	2009			2	36.000 €												
				<b>4</b>	<b>112.200 €</b>											<b>4</b>	<b>112.200 €</b>
MD	2005									1	41.200 €						
	2009									2	102.960 €						
										<b>3</b>	<b>144.160 €</b>					<b>3</b>	<b>144.160 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

OP	2005								3	41.200 €							
	2009								3	88.400 €							
									<b>6</b>	<b>129.600 €</b>					<b>6</b>	<b>129.600 €</b>	
PR	2005			1	41.200 €												
	2009			1	44.720 €												
				<b>2</b>	<b>85.920 €</b>										<b>2</b>	<b>85.920 €</b>	
SD	2005	1	42.200 €	1	42.200 €			1	0 €	2	41.200 €						
	2009	1	76.960 €	2	113.360 €			1	43.680 €	2	107.120 €						
		<b>2</b>	<b>119.160 €</b>	<b>3</b>	<b>155.560 €</b>			<b>2</b>	<b>43.680 €</b>	<b>4</b>	<b>148.320 €</b>				<b>11</b>	<b>466.720 €</b>	
TN	2005			1	0 €					1	41.200 €						
	2009			1	48.800 €			1	0 €	2	47.840 €						
				<b>2</b>	<b>48.800 €</b>			<b>1</b>	<b>0 €</b>	<b>3</b>	<b>89.040 €</b>				<b>5</b>	<b>137.840 €</b>	
TO	2005	1	42.200 €														
	2009	1	50.960 €	1	50.960 €												
		<b>2</b>	<b>93.160 €</b>	<b>1</b>	<b>50.960 €</b>										<b>3</b>	<b>144.120 €</b>	
Altres	2005									1	0 €						
	2009																
										<b>1</b>	<b>0 €</b>				<b>1</b>	<b>0 €</b>	
<b>Total</b>	2005	6	210.000 €	9	242.000 €	1	0 €	2	59.000 €	14	289.400 €	1	0 €	1	0 €	34	800.400 €
	2009	7	359.840 €	11	347.920 €	1	45.760 €	3	91.520 €	15	537.680 €	2	116.480 €	1	43.680 €	40	1.542.880 €
		<b>13</b>	<b>569.840 €</b>	<b>20</b>	<b>589.920 €</b>	<b>2</b>	<b>45.760 €</b>	<b>5</b>	<b>150.520 €</b>	<b>29</b>	<b>827.080 €</b>	<b>3</b>	<b>116.480 €</b>	<b>2</b>	<b>43.680 €</b>	<b>74</b>	<b>2.343.280 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 32.** Tots els ajuts (SGR i altres) de la Generalitat de Catalunya per universitats

		CRM	SCM	UAB	UB	UdG	UdL	UPC	UPF	URV	Uvic	Total
SGR	Nombre d'ajuts			13	20	2	5	29	3		2	74
	Import			569.840 €	589.920 €	45.760 €	150.520 €	827.080 €	116.480 €		43.680 €	2.343.280 €
XT (2003-2004)	Nombre d'ajuts			3	1	2		1				7
	Import			13.800 €	4.100 €	10.909 €		6.200 €				35.009 €
ARCS	Nombre d'ajuts	20	2	3	4	1		9		2		41
	Import	75.950 €	5.000 €	13.000 €	15.000 €	4.000 €		35.515 €		9.000 €		157.465 €
BdP	Nombre d'ajuts	3		2	1			1				7
	Import	198.240 €		132.176 €	66.064 €			66.064 €				462.544 €
BE	Nombre d'ajuts			12	7		2	23	2	1		47
	Import			66.661 €	46.698 €		6.419 €	125.930 €	14.525 €	5.830 €		266.063 €
FI	Nombre d'ajuts			9	9		2	17	1			38
	Import			660.672 €	660.672 €		146.816 €	1.247.936 €	73.408 €			2.789.504 €
PIV	Nombre d'ajuts	9		5	6					2	1	23
	Import	64.117 €		52.211 €	88.084 €					32.610 €	9.400 €	246.422 €
<b>Total</b>	<b>Nombre d'ajuts</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>80</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>237</b>
	<b>Import</b>	<b>338.307 €</b>	<b>5.000 €</b>	<b>1.441.699 €</b>	<b>1.423.840 €</b>	<b>60.669 €</b>	<b>297.336 €</b>	<b>2.182.795 €</b>	<b>189.888 €</b>	<b>41.610 €</b>	<b>53.080 €</b>	<b>6.300.287 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 33.** Projectes de recerca del Govern Espanyol per anys i universitats

		UAB	UB	UdG	UdL	UPC	UPF	UVic	CREAL	Total
Nombre d'ajuts	2003	5	7	1		9	2			24
	2004	3	6			4				13
	2005	7	4	1	2	8				22
	2006	6	7	1		11	2			27
	2007	4	5		1	3				13
	2008	8	5	1	1	7	1	1	1	25
	2009	5	5	1		13	2			26
Import	2003	304.570 €	387.786 €	56.580 €		600.920 €	115.600 €			1.465.456 €
	2004	302.440 €	355.460 €			109.530 €				767.430 €
	2005	618.205 €	172.907 €	76.160 €	88.050 €	403.172 €				1.358.494 €
	2006	385.264 €	749.498 €	82.244 €		1.243.517 €	153.259 €			2.613.782 €
	2007	346.786 €	417.450 €		70.543 €	105.593 €				940.372 €
	2008	1.101.584 €	406.318 €	63.404 €	75.141 €	865.876 €	4.598 €	24.684 €	19.360 €	2.560.965 €
	2009	453.750 €	583.462 €	92.444 €		1.379.642 €	206.426 €			2.715.724 €
<b>Total nombre d'ajuts</b>		<b>38</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>55</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>150</b>
<b>Total import</b>		<b>3.512.599 €</b>	<b>3.072.881 €</b>	<b>370.832 €</b>	<b>233.734 €</b>	<b>4.708.250 €</b>	<b>479.883 €</b>	<b>24.684 €</b>	<b>19.360 €</b>	<b>12.422.223 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 34.** Projectes de recerca del Govern Espanyol per àrees de recerca i universitats

Àrees de recerca	UAB		UB		UdG		UdL		UPC		UPF		Uvic		CREAL	Total		
	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import	nombre	import
AL	7	200.268 €	2	189.134 €					3	144.112 €							12	533.514 €
AN	4	554.070 €	4	319.782 €					2	79.916 €	3	279.809 €					13	1.233.577 €
EDP	2	280.738 €							6	498.949 €							8	779.687 €
ES	6	417.684 €	2	162.300 €	3	231.268 €			5	309.239 €	4	200.074 €	1	24.684 €	1	19.360 €	22	1.364.609 €
GE	6	497.320 €	6	400.856 €					9	573.315 €							21	1.471.491 €
LO			7	356.964 €													7	356.964 €
MD	1	41.745 €							9	607.239 €							10	648.984 €
OP	3	177.491 €					1	37.128 €	8	655.725 €							12	870.344 €
PR			6	372.788 €													6	372.788 €
SD	4	869.373 €	5	621.471 €	2	139.564 €	2	126.073 €	5	1.351.583 €							18	3.108.064 €
TN	3	180.399 €	3	392.581 €			1	70.543 €	8	488.172 €							15	1.131.695 €
TO	2	293.511 €	4	257.005 €													6	550.516 €
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>3.512.599 €</b>	<b>39</b>	<b>3.072.881 €</b>	<b>5</b>	<b>370.832 €</b>	<b>4</b>	<b>233.744 €</b>	<b>55</b>	<b>4.708.250 €</b>	<b>7</b>	<b>479.883 €</b>	<b>1</b>	<b>24.684 €</b>	<b>1</b>	<b>19.360 €</b>	<b>150</b>	<b>12.422.233 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 35.** Tots els ajuts (projectes i altres) del Govern Espanyol per centres de recerca

		CRM	UAB	UB	UdG	UdL	UPC	UPF	URV	Uvic	CREAL	CIMNE	Total
Projectes	Nombre d'ajuts		38	40	5	4	55	7	0	1	1		<b>151</b>
	Import		3.512.599 €	3.072.881 €	370.872 €	233.744 €	4.708.250 €	479.883 €		24.684 €	19.360 €		<b>12.422.273 €</b>
i-Math													
	Import	1.011.275 €		59.100 €									<b>1.070.375 €</b>
AC	Nombre d'ajuts	35	7	8	2	2	12		1			1	<b>68</b>
	Import	361.570 €	52.000 €	62.000 €	12.000 €	14.000 €	103.000 €		6.000 €			5.700 €	<b>616.270 €</b>
RyC	Nombre d'ajuts	1	7	4		1	5	1					<b>19</b>
	Import	192.480 €	1.347.360 €	769.920 €		192.480 €	962.400 €	192.480 €					<b>3.657.120 €</b>
JdC	Nombre d'ajuts		9	6			5	2					<b>22</b>
	Import		908.820 €	605.880 €			504.900 €	201.960 €					<b>2.221.560 €</b>
FPI	Nombre d'ajuts		14	12		1	16						<b>43</b>
	Import		843.528 €	723.024 €		60.252 €	964.032 €						<b>2.590.836 €</b>
FPU	Nombre d'ajuts		5	11			17						<b>33</b>
	Import		277.800 €	611.160 €			944.520 €						<b>1.833.480 €</b>
SAB	Nombre d'ajuts	22	2	1			6						<b>31</b>
	Import	398.350 €	51.550 €	31.400 €			105.500 €						<b>586.800 €</b>
SB	Nombre d'ajuts	16	2	1			2						<b>21</b>
	Import	629.750 €	63.156 €	51.500 €			49.856 €						<b>794.262 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

AI	Nombre d'ajuts		8	8	3		11	1	1				32
	Import		87.904 €	49.326 €	24.500 €		101.974 €	9.000 €	11.260 €				283.964 €
<b>Total</b>	<b>Nombre d'ajuts</b>	<b>74</b>	<b>92</b>	<b>91</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>129</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>420</b>
	<b>Import</b>	<b>2.593.425 €</b>	<b>7.144.717 €</b>	<b>6.036.191 €</b>	<b>407.372 €</b>	<b>500.476 €</b>	<b>8.444.432 €</b>	<b>883.323 €</b>	<b>17.260 €</b>	<b>24.684 €</b>	<b>19.360 €</b>	<b>5.700 €</b>	<b>26.076.940 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 36.** Finançament de la Comissió Europea

		CRM	UAB	UB	UdG	UPC	UPF	URV	Total
Xarxes (RTN)	Nombre d'ajuts		1	3		1	2	2	9
	Import		137.289 €	704.719 €		130.000 €	80.000 €	78.100 €	1.130.108 €
Beques MC	Nombre d'ajuts	8	2	1		4			15
	Import	1.057.977 €	266.370 €	130.210 €		561.770 €			2.016.327 €
Altres	Nombre d'ajuts	1		1	1	2			5
	Import	84.000 €		40.190 €	145.750 €	99.083 €			369.023 €
<b>Total</b>	<b>Nombre d'ajuts</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>29</b>
	<b>Import</b>	<b>1.141.977 €</b>	<b>403.659 €</b>	<b>875.119 €</b>	<b>145.750 €</b>	<b>790.853 €</b>	<b>80.000 €</b>	<b>78.100 €</b>	<b>3.515.458 €</b>



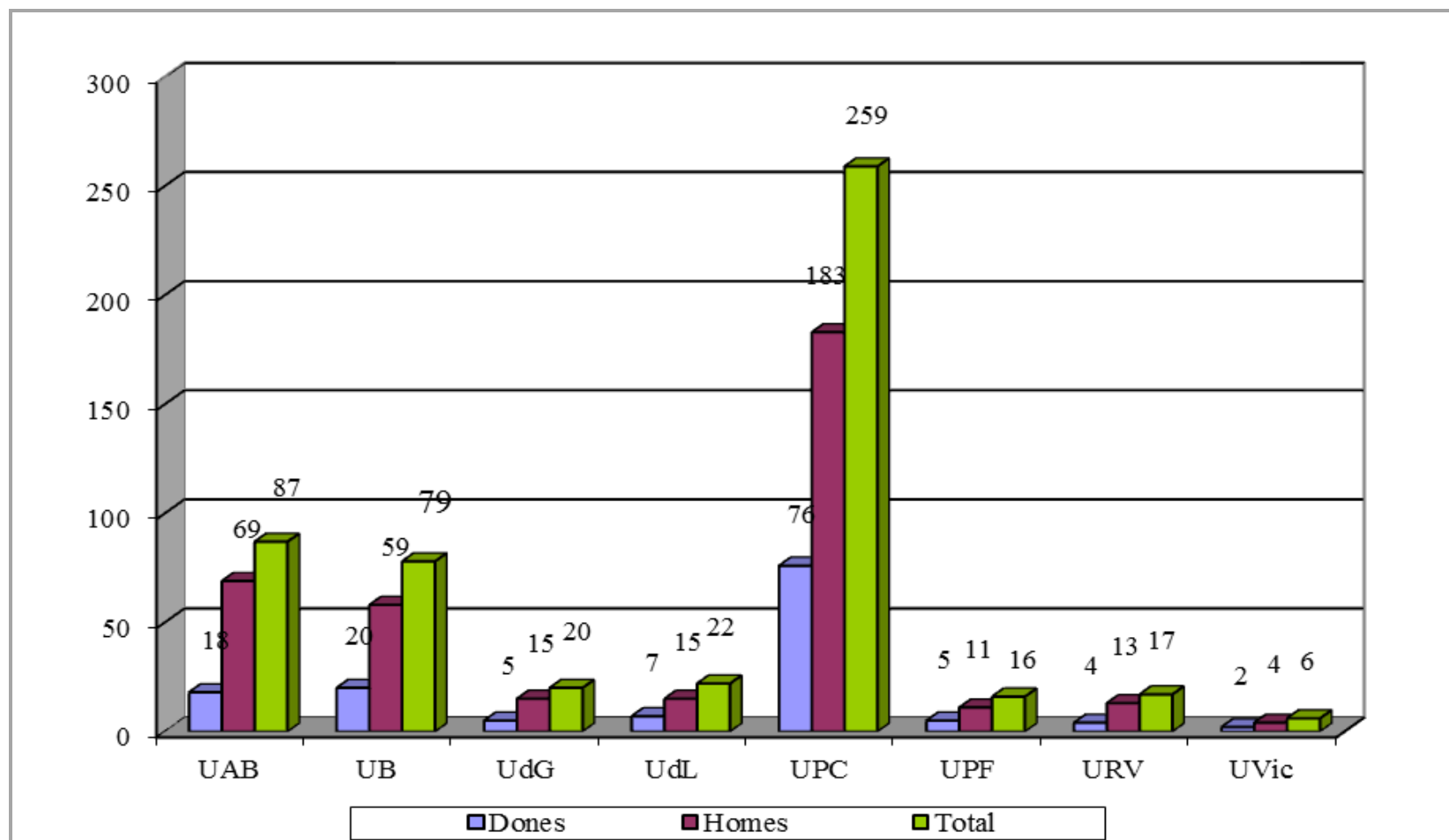
## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 37.** Total ajuts per a la recerca

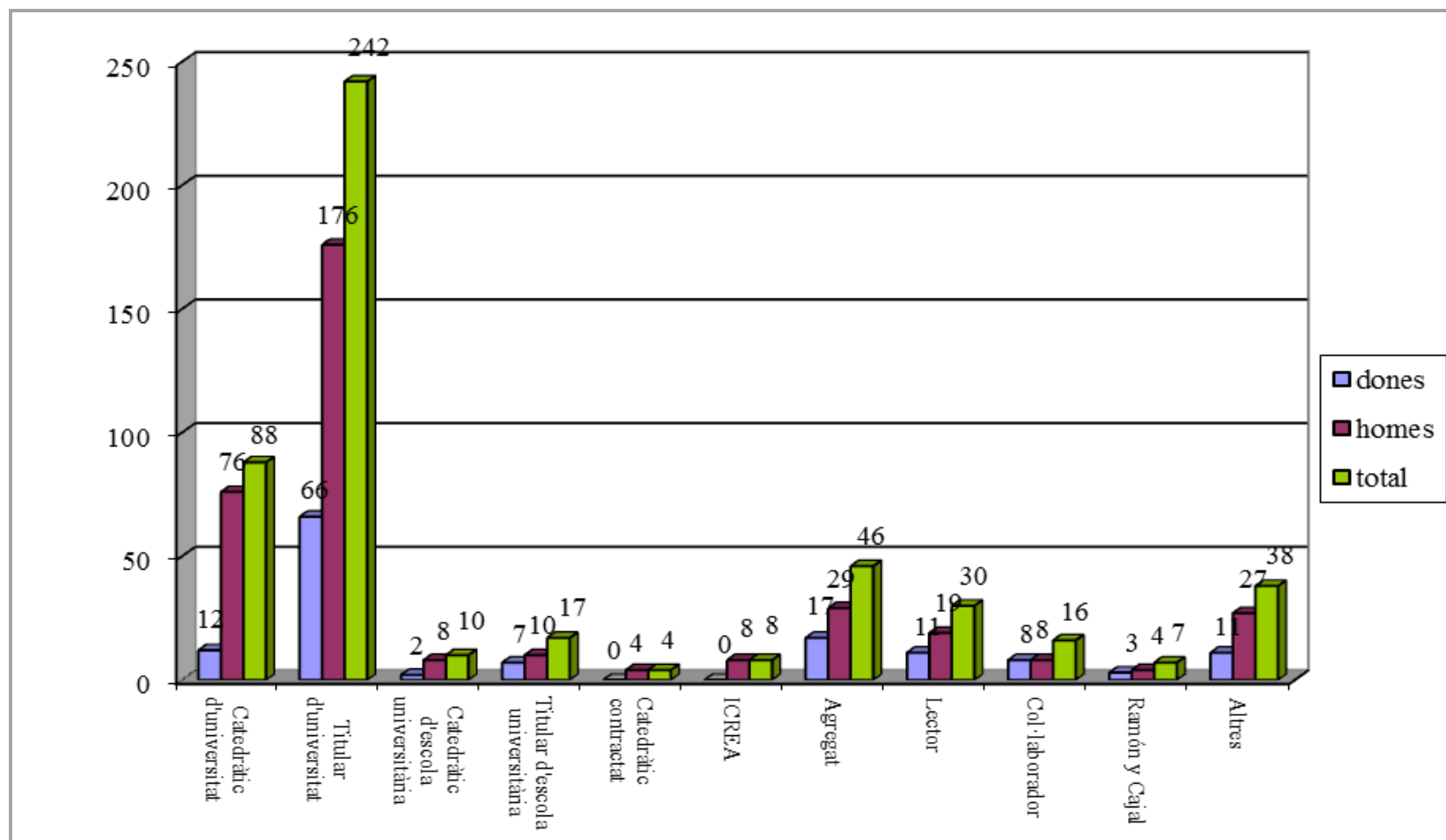
		CRM	SCM	UAB	UB	UdG	UdL	UPC	UPF	URV	UVic	CREAL	CIMNE	Total
GC	Nombre d'ajuts	32	2	47	48	5	9	80	6	5	3			237
	Import	338.307 €	5.000 €	1.508.360 €	1.470.538 €	60.669 €	303.755 €	2.308.725 €	204.413 €	47.440 €	53.080 €			6.300.287 €
GE	Nombre d'ajuts	74		92	91	10	8	129	11	2	1	1	1	420
	Import	2.593.425 €		7.144.717 €	6.036.191 €	407.372 €	500.476 €	8.444.432 €	883.323 €	17.260 €	24.684 €	19.360 €	5.700 €	26.076.940 €
CE	Nombre d'ajuts	9		3	5	1	0	7	2	2				29
	Import	1.141.977 €		403.659 €	875.119 €	145.750 €	0 €	790.853 €	80.000 €	78.100 €				3.515.458 €
<b>Total</b>	<b>Nombre d'ajuts</b>	<b>115</b>	<b>2</b>	<b>142</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>216</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>686</b>
	<b>Import</b>	<b>4.073.709 €</b>	<b>5.000 €</b>	<b>9.056.736 €</b>	<b>8.381.848 €</b>	<b>613.791 €</b>	<b>804.231 €</b>	<b>11.544.010 €</b>	<b>1.167.736 €</b>	<b>142.800 €</b>	<b>77.764 €</b>	<b>19.360 €</b>	<b>5.700 €</b>	<b>35.892.685 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

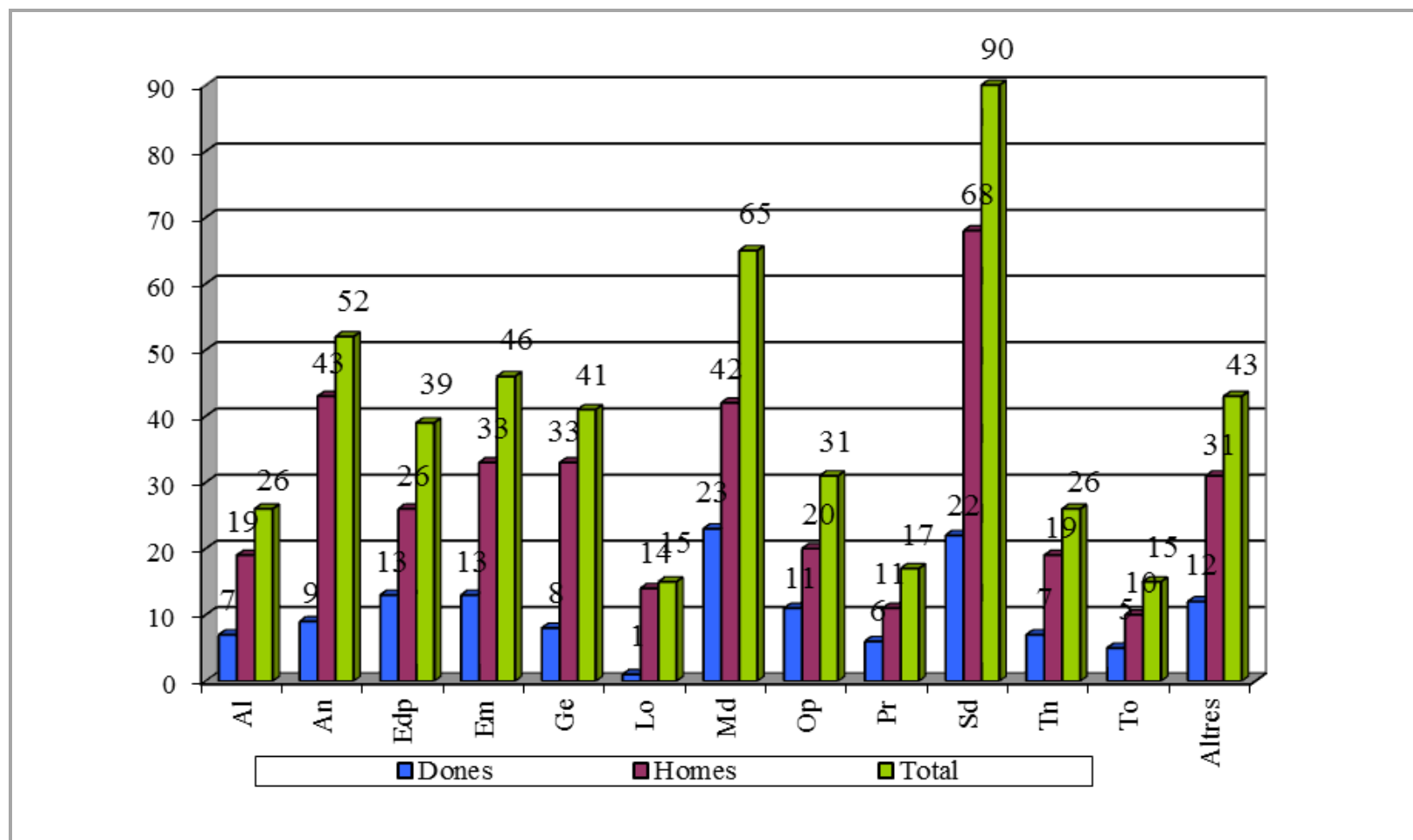
Gràfic 1. Personal docent i investigador per universitats



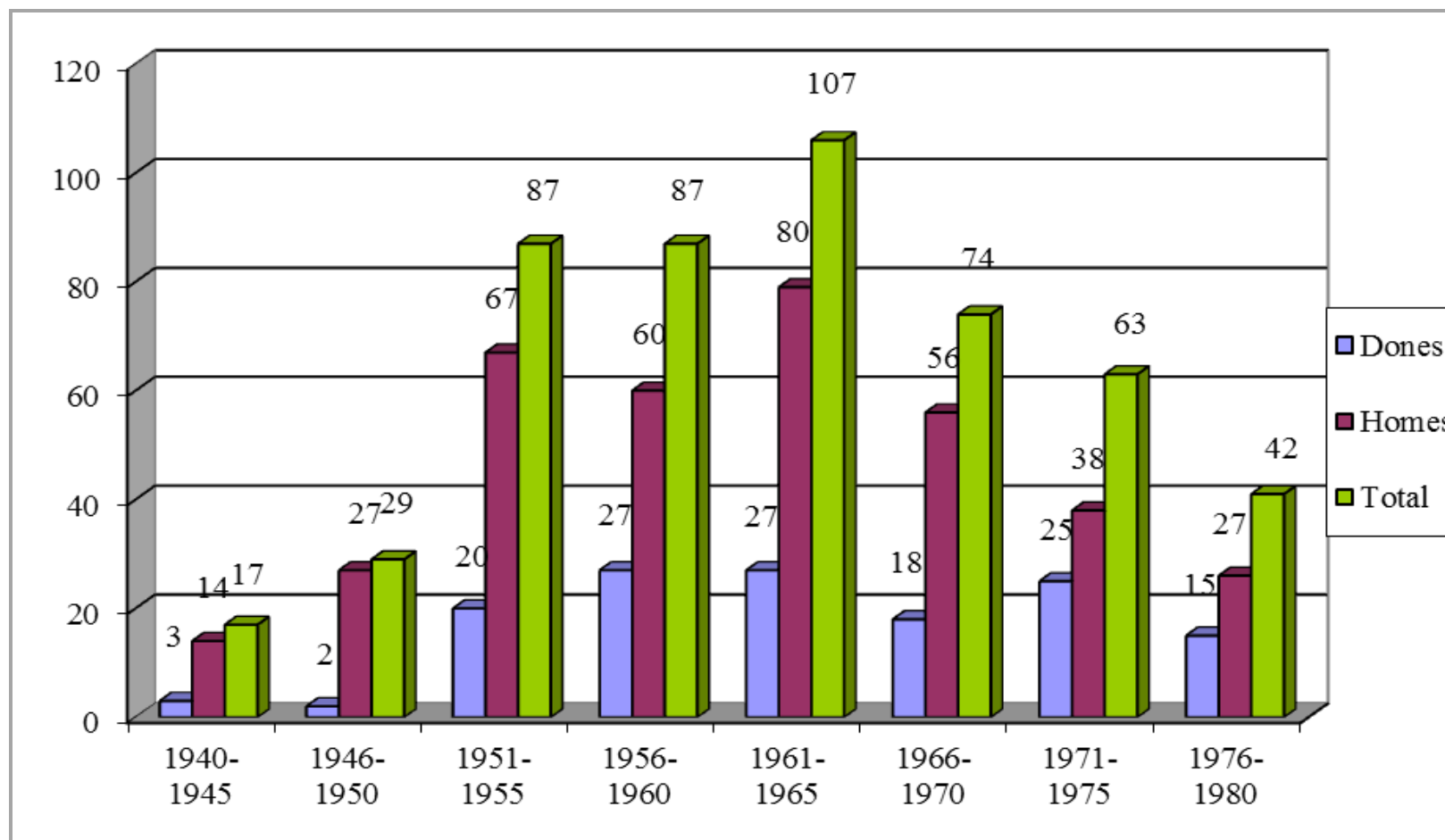
Gràfic 2. Personal docent i investigador per categories professionals



Gràfic 3. Personal docent i investigador per àrees de recerca

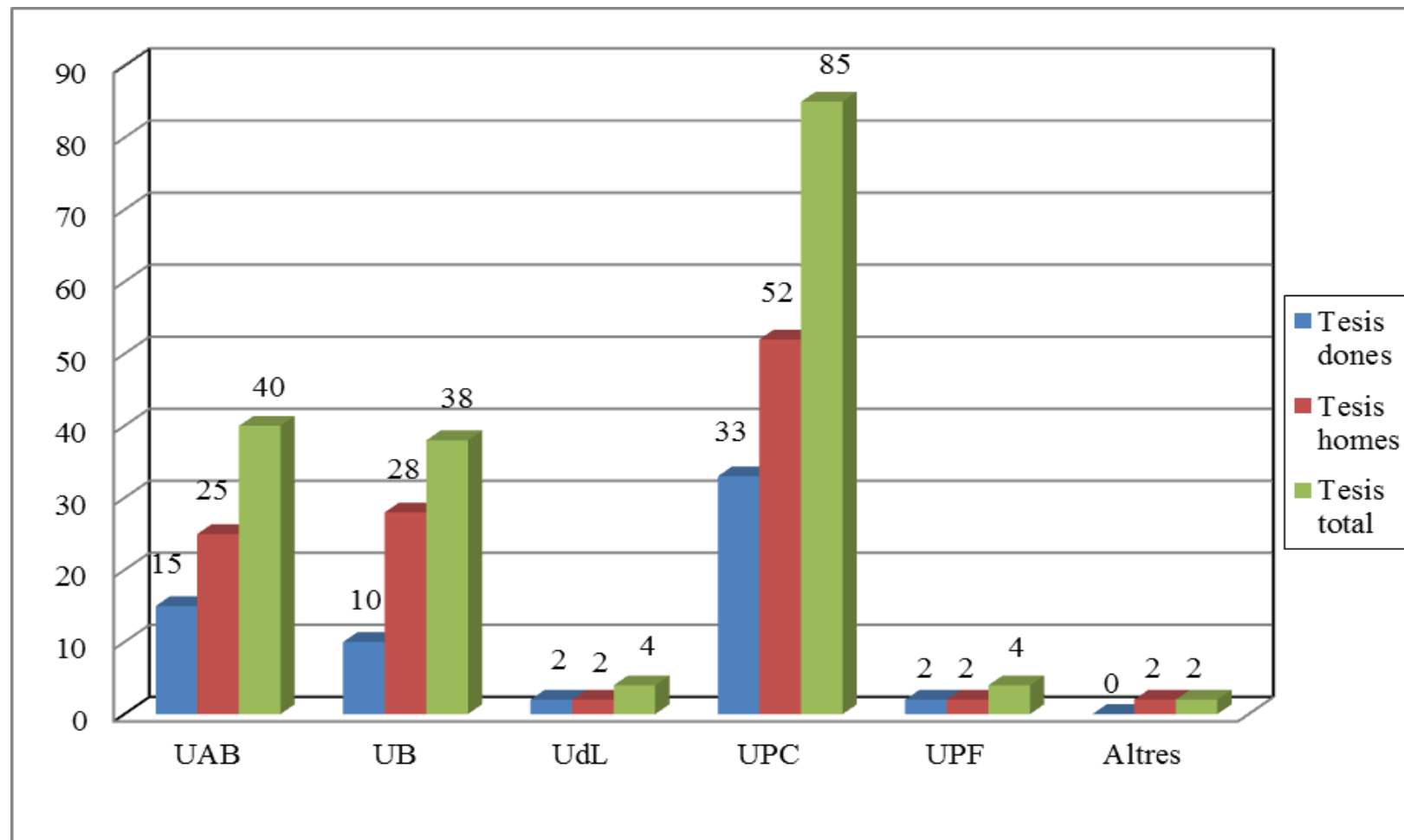


Gràfic 4. Personal docent i investigador per franges d'edat



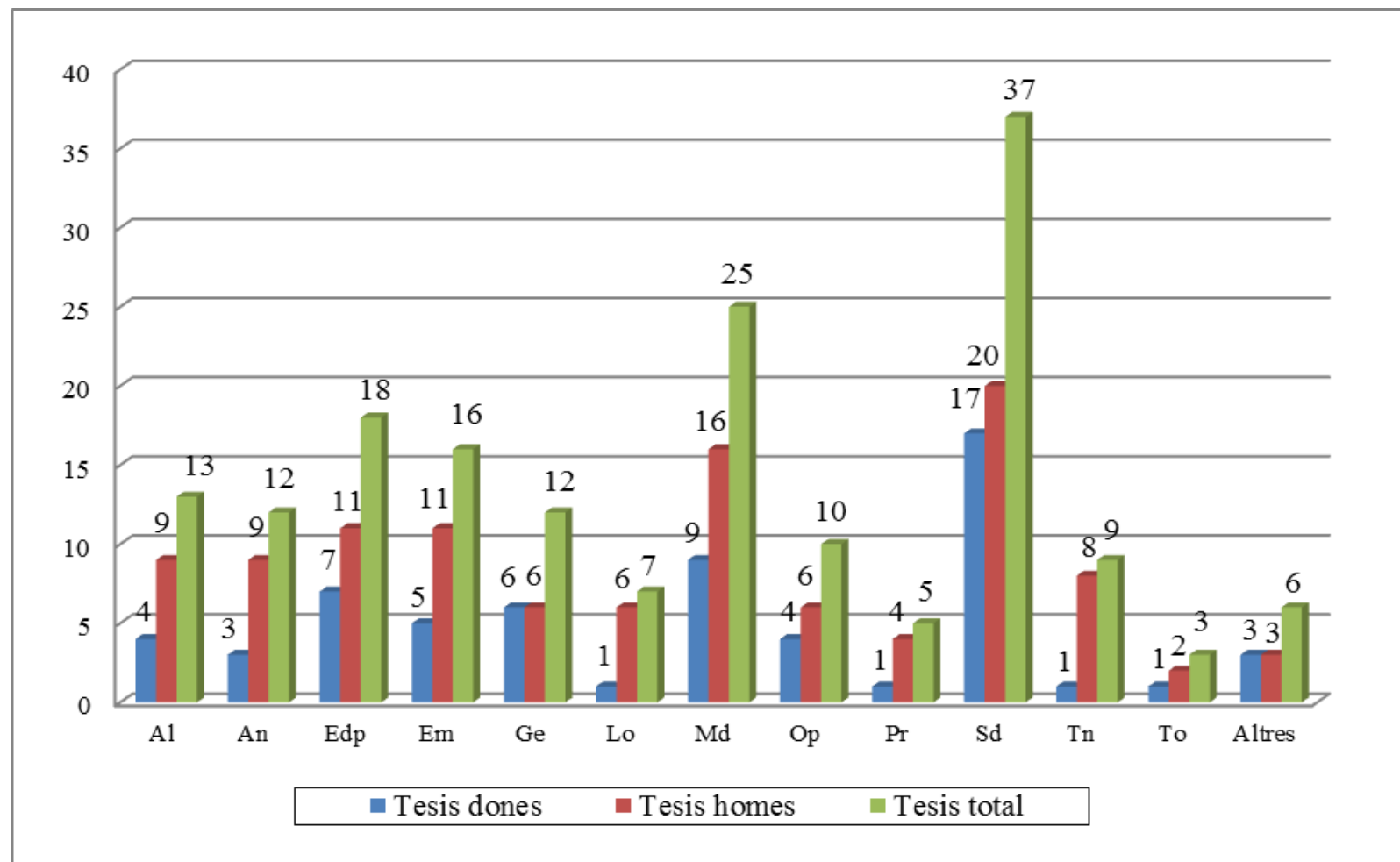
## DOCUMENT DE TREBALL

Gràfic 5. Tesis doctorals per universitats

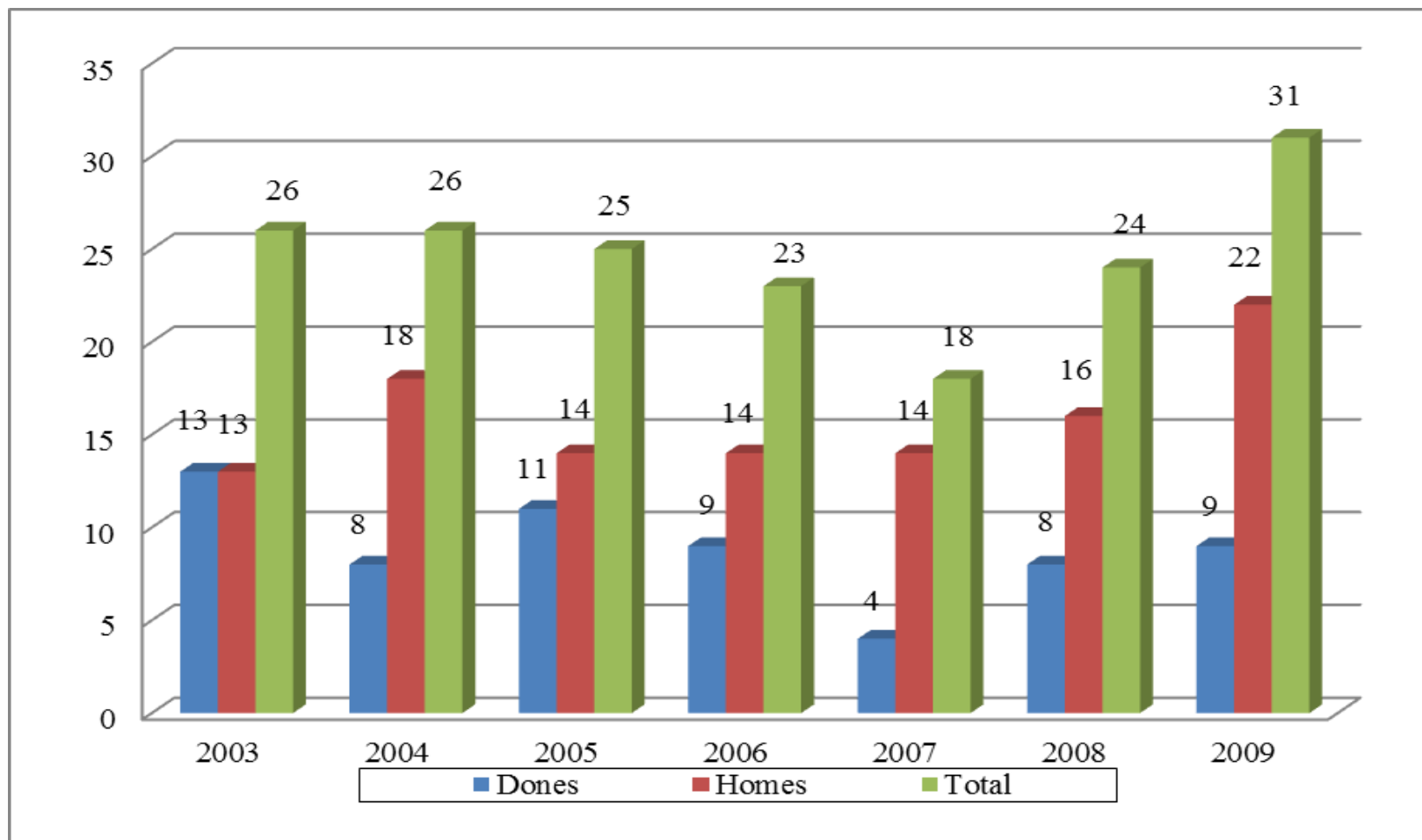


## DOCUMENT DE TREBALL

Gràfic 6. Tesis doctorals per àrees de recerca

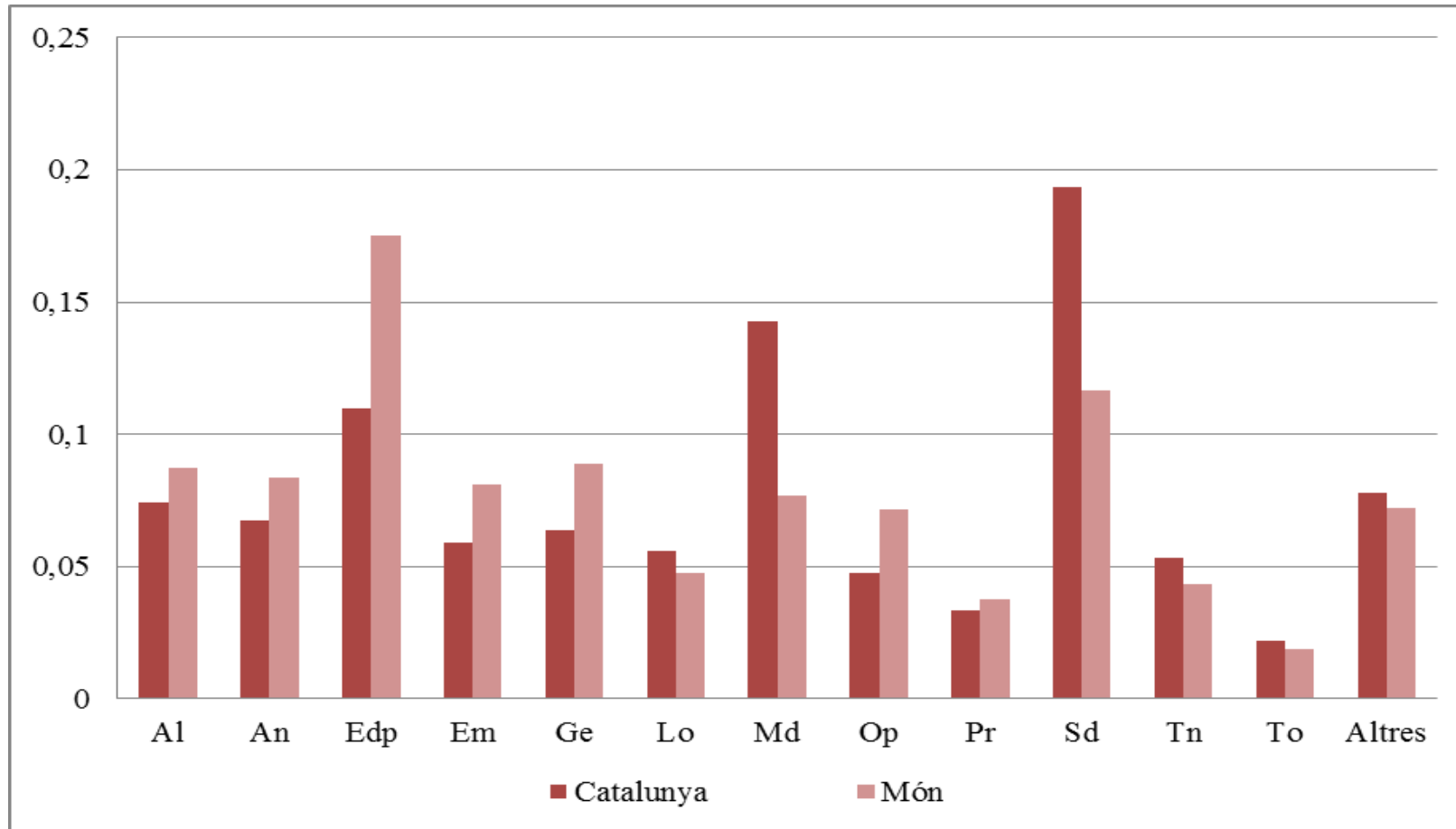


Gràfic 7. Tesis doctorals per anys



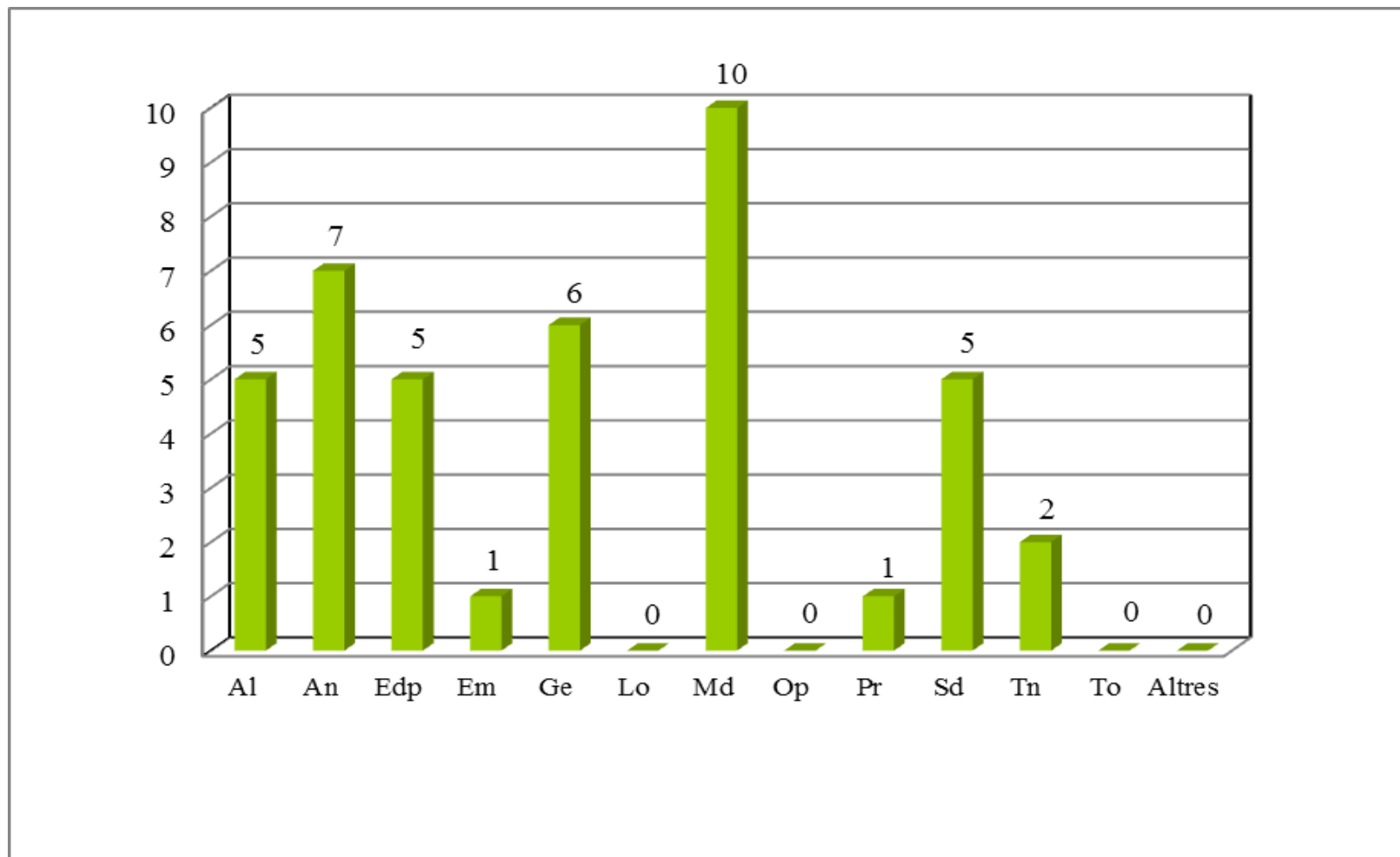


Gràfic 8. Distribució ponderada de publicacions per àrees de recerca a Catalunya i al món

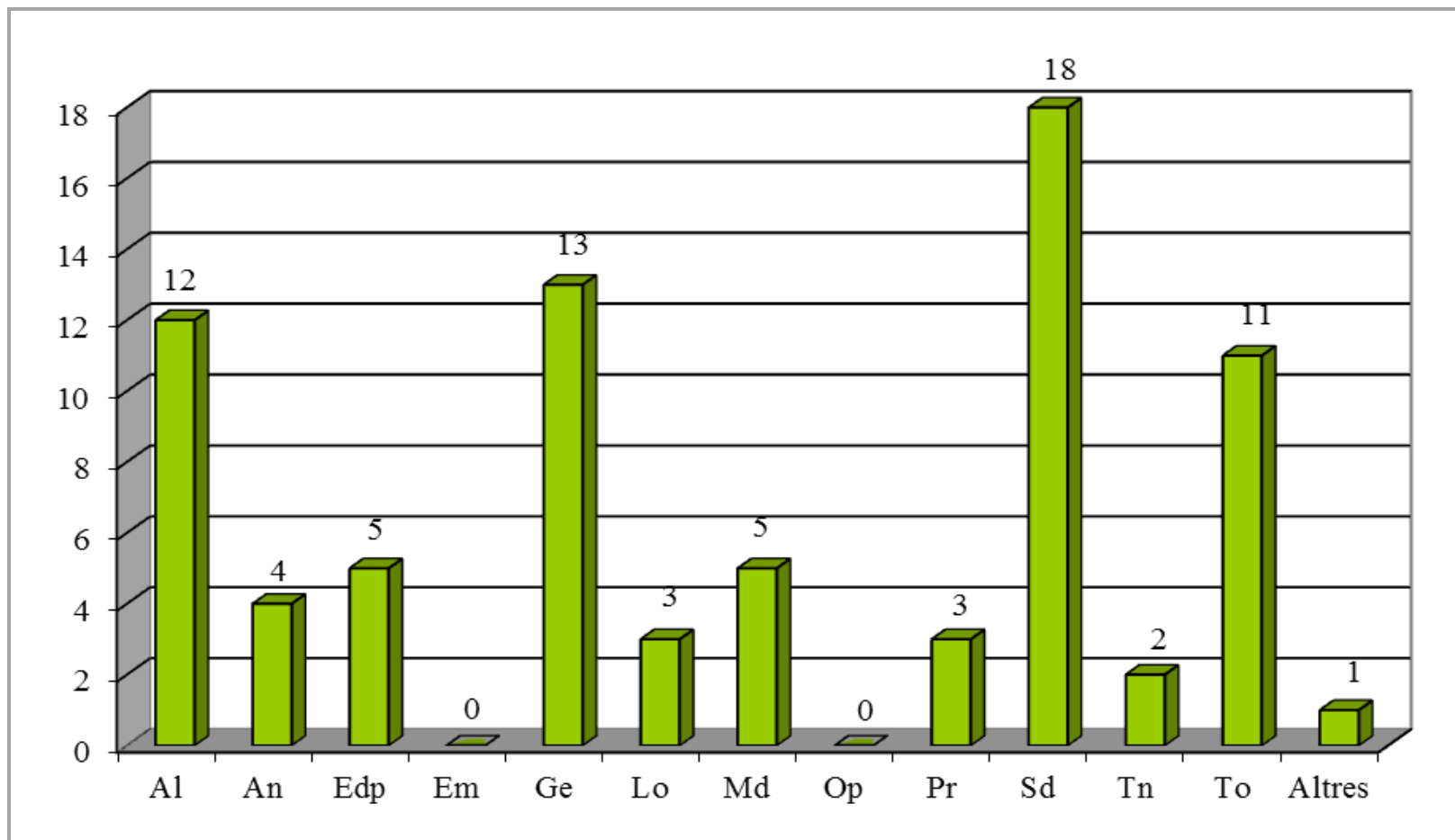


## DOCUMENT DE TREBALL

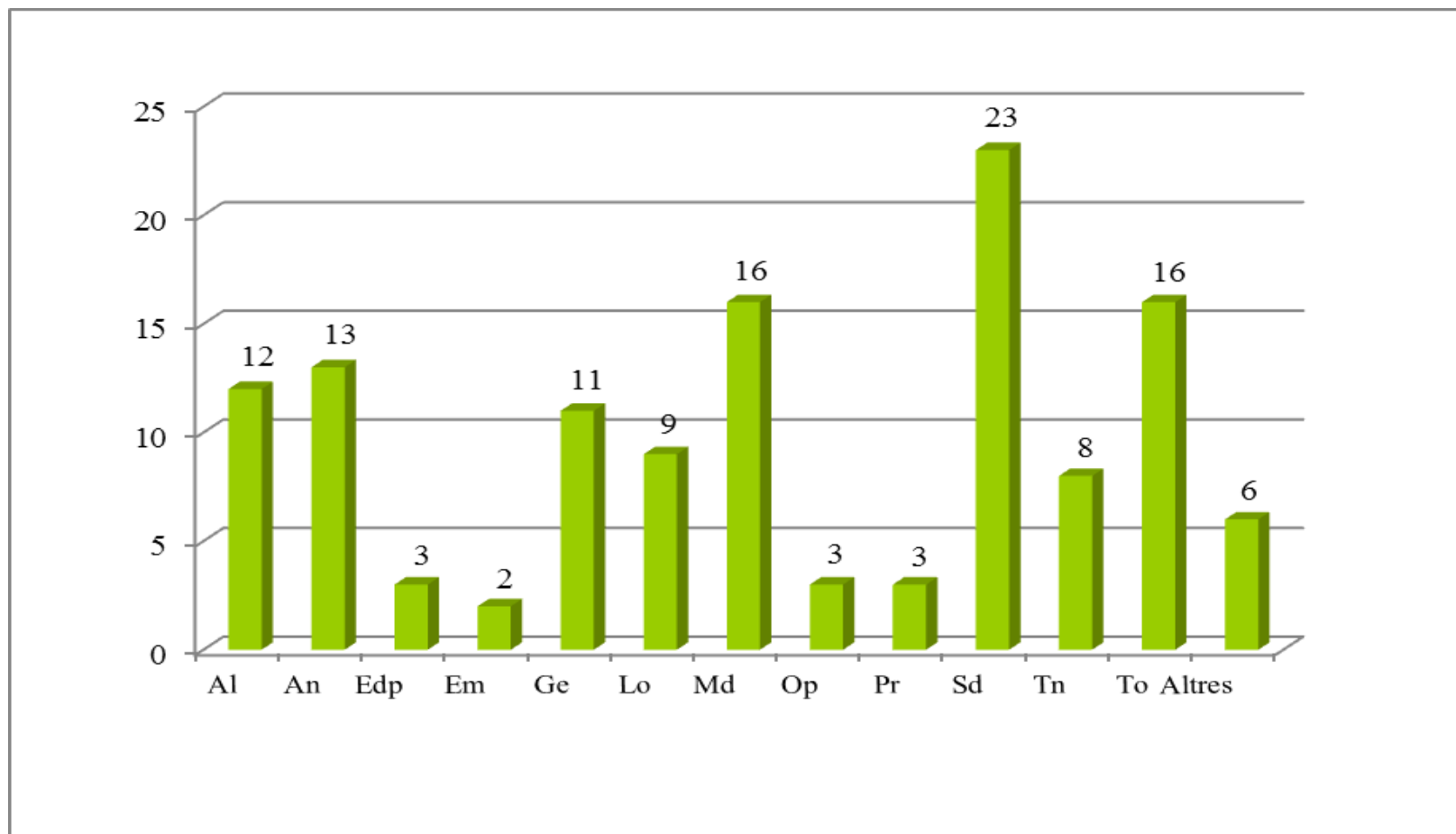
**Gràfic 9.** Doctorats a Catalunya que han fet una estada postdoctoral a fora



Gràfic 10. Doctors de fora amb una estada postdoctoral a Catalunya

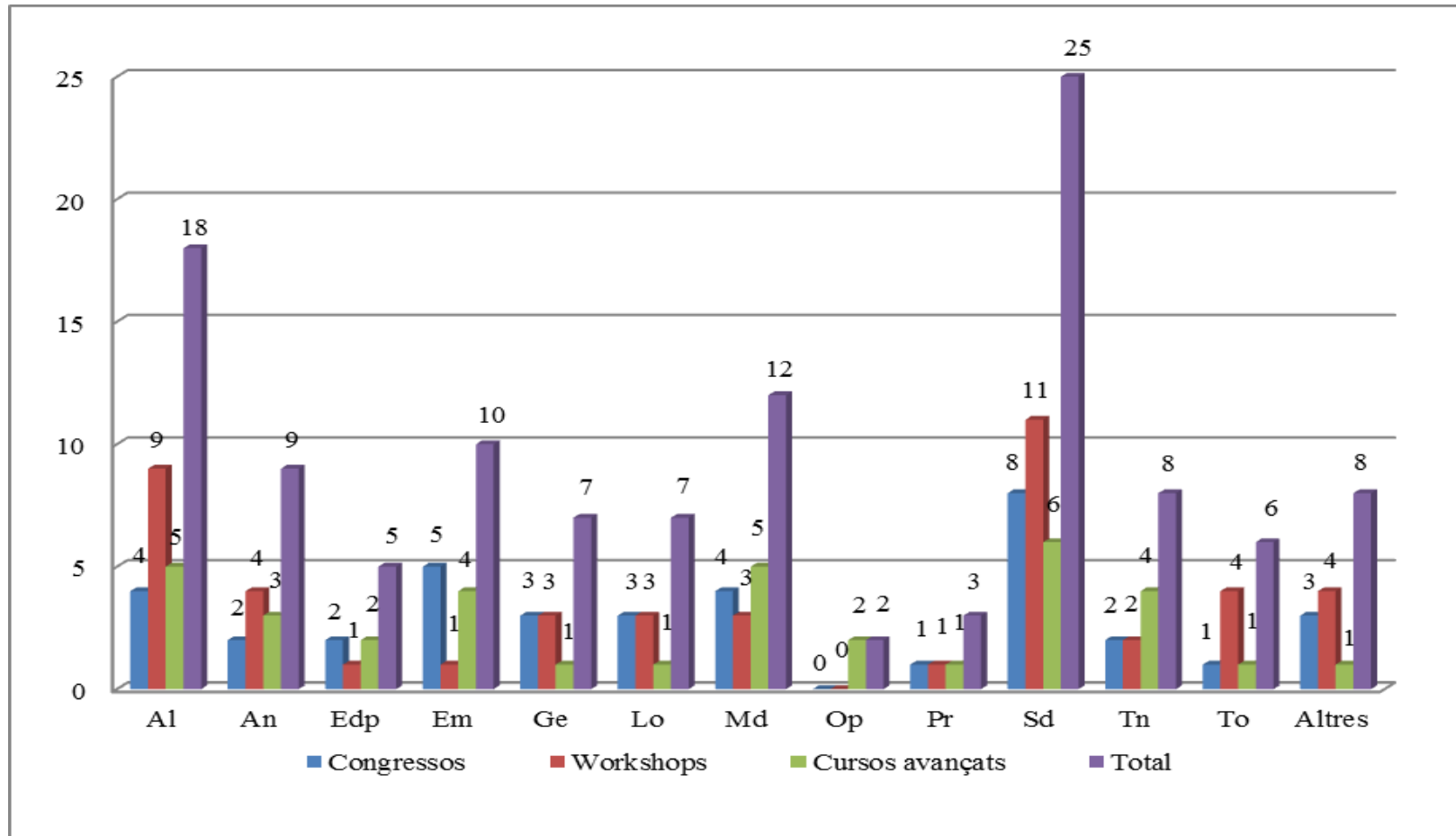


Gràfic 11. Investigadors visitants per àrees de recerca

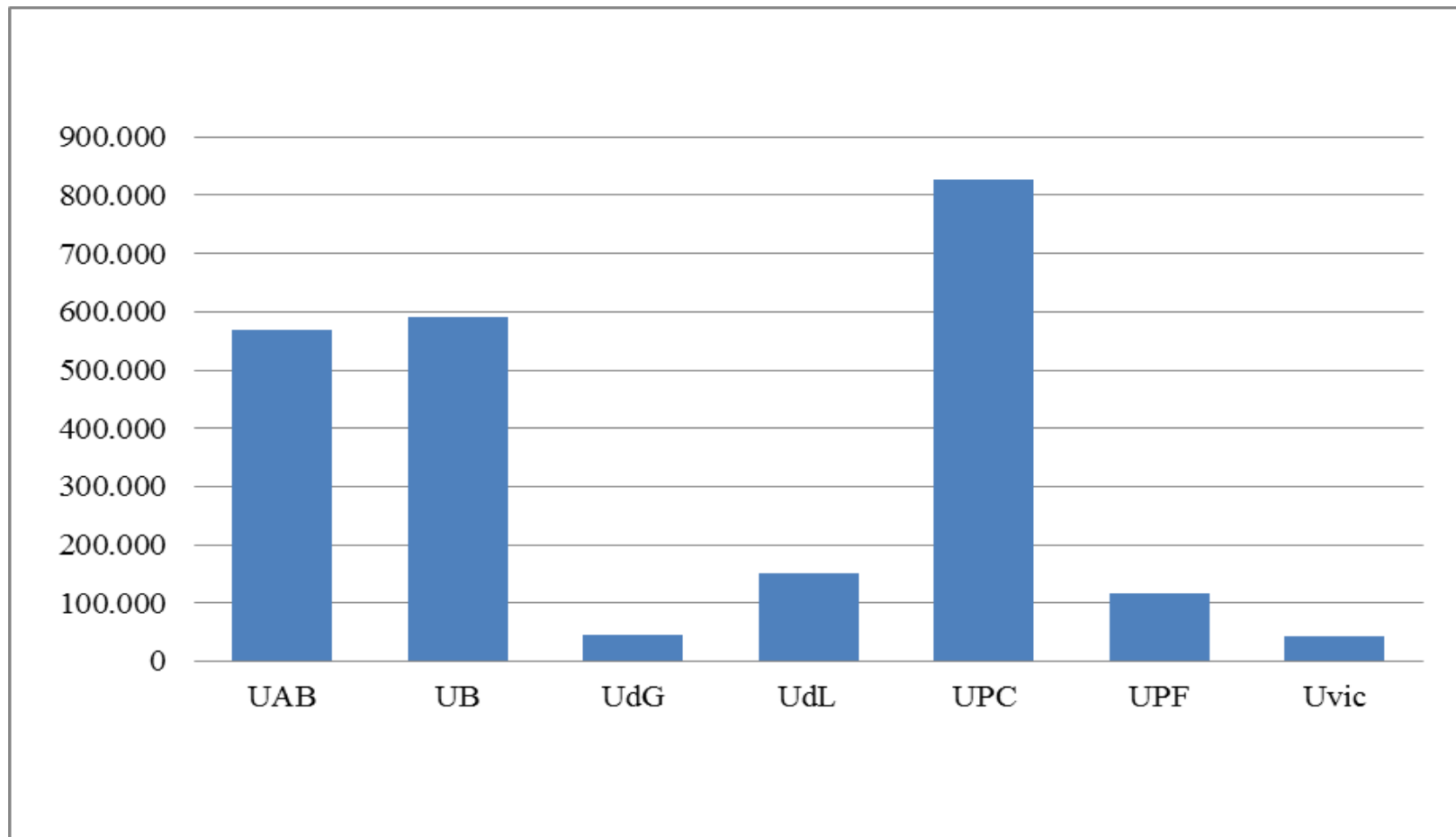


**DOCUMENT DE TREBALL**

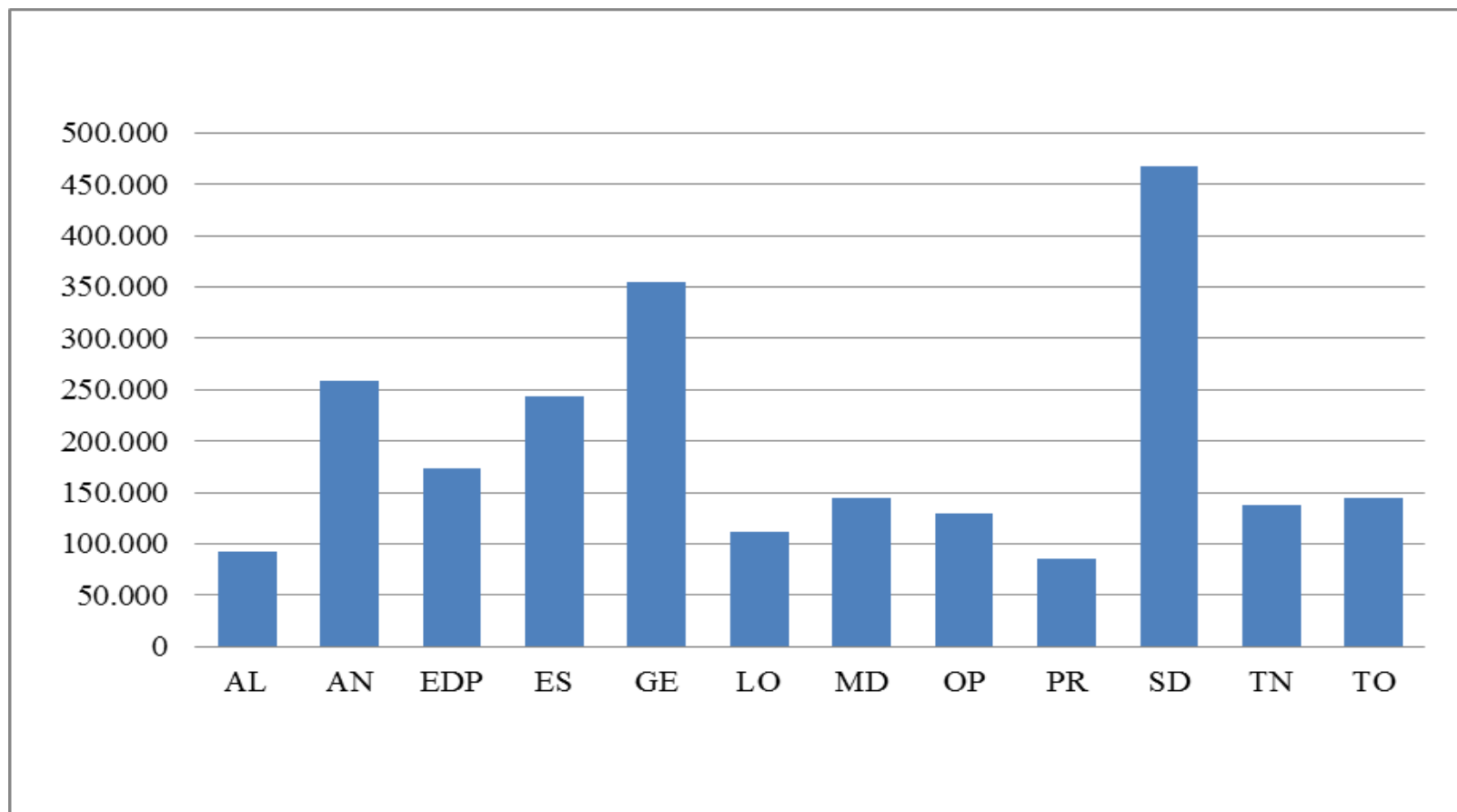
**Gràfic 12.** Organització de reunions científiques internacionals per àrees de recerca



**Gràfic 13.** Ajuts SGR per universitats

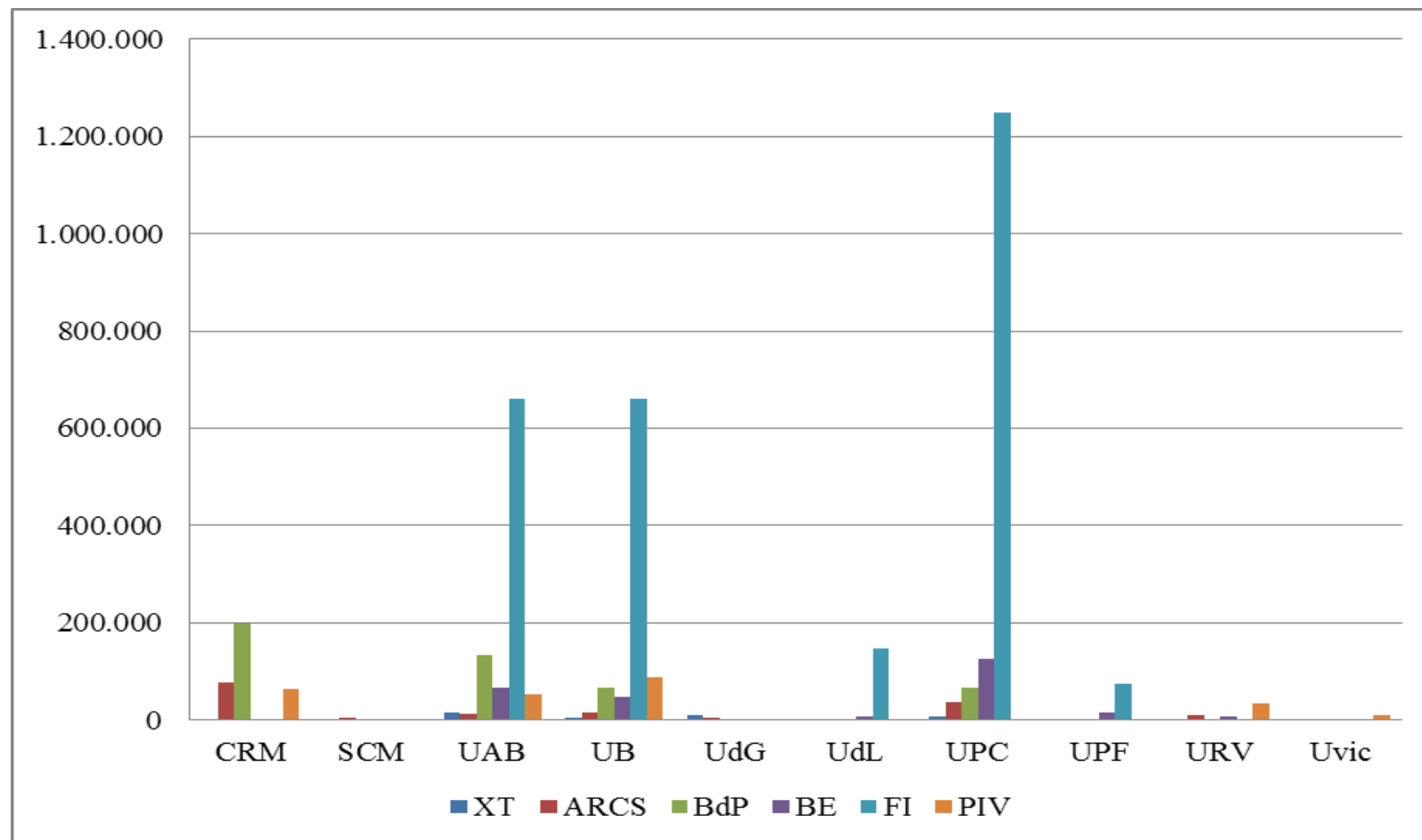


**Gràfic 14.** Ajuts SGR per àrees de recerca



## DOCUMENT DE TREBALL

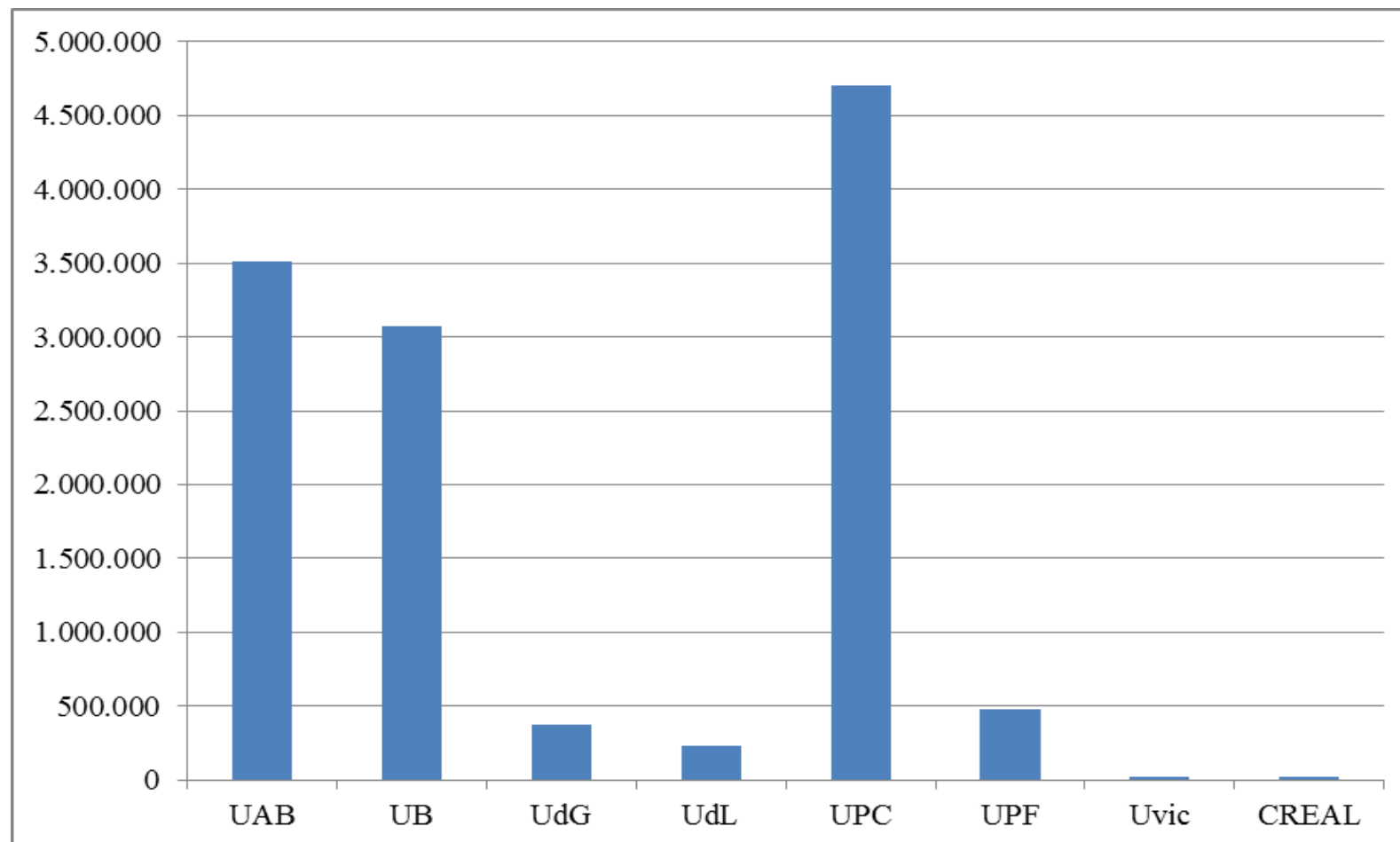
**Gràfic 15.** Altres programes de la Generalitat per centres de recerca





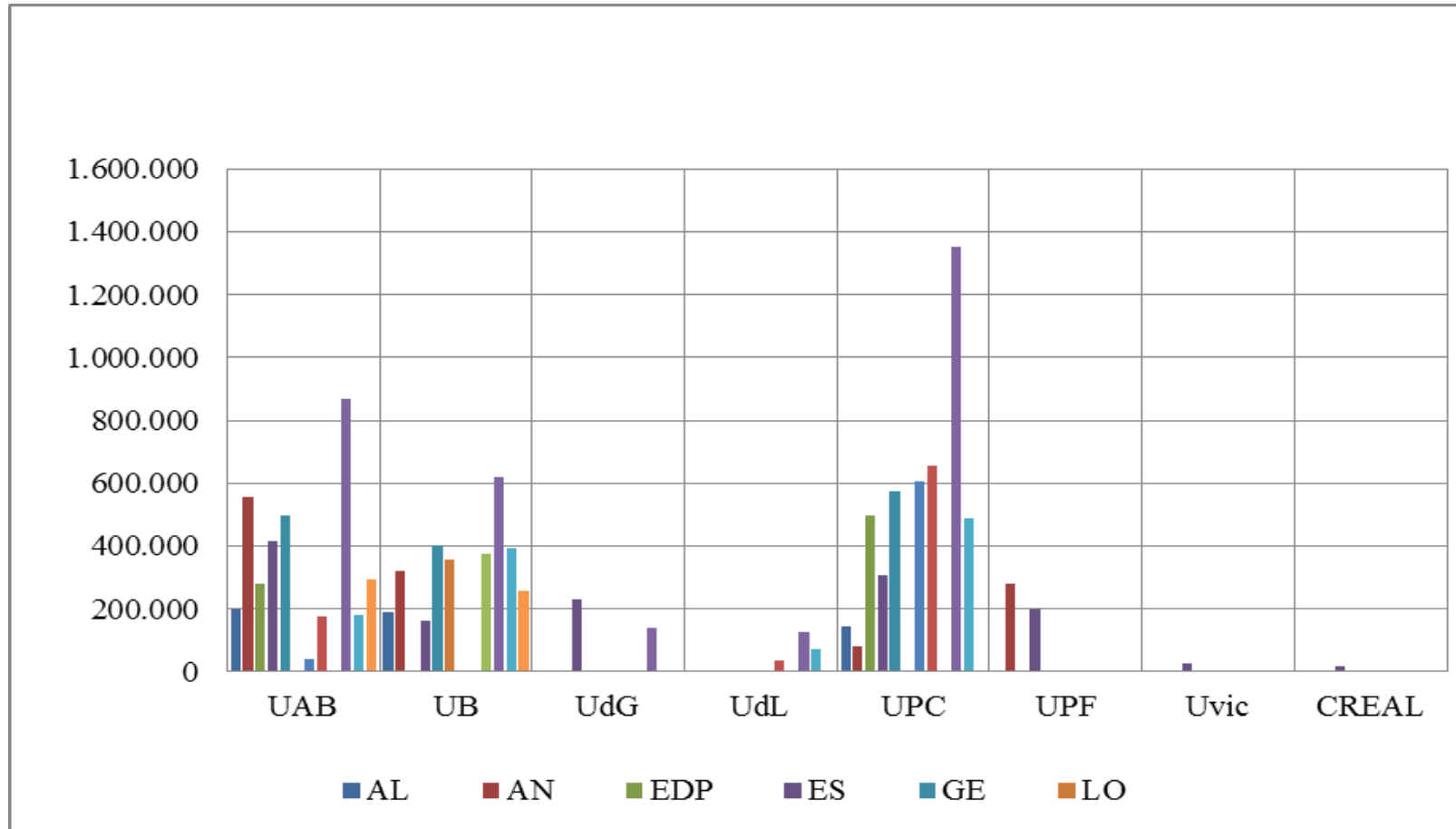
## DOCUMENT DE TREBALL

**Gràfic 16.** Projectes del Govern Espanyol per centres de recerca

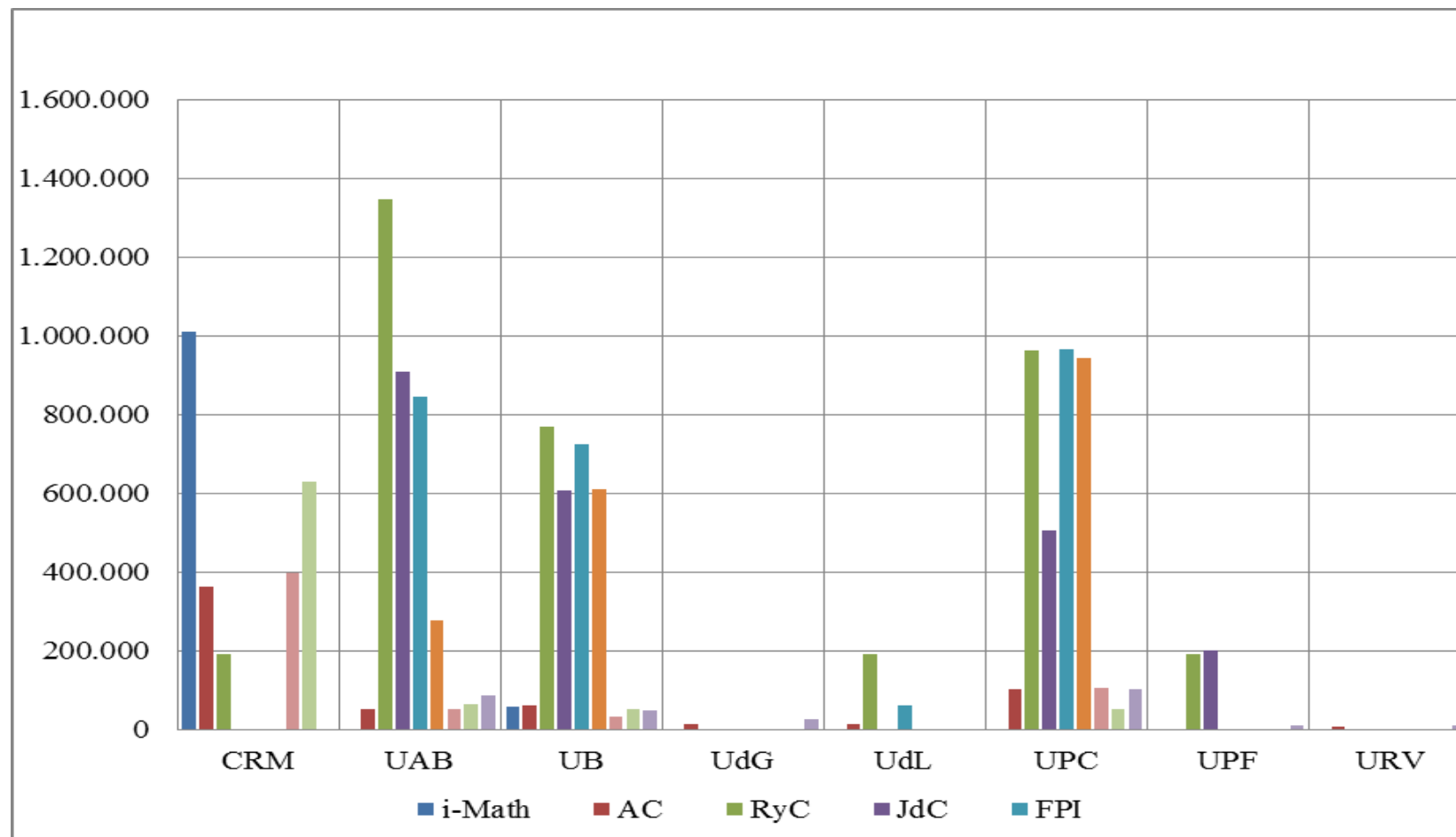


## DOCUMENT DE TREBALL

**Gràfic 17.** Projectes de recerca del Govern Espanyol. Import per àrees de recerca i universitats

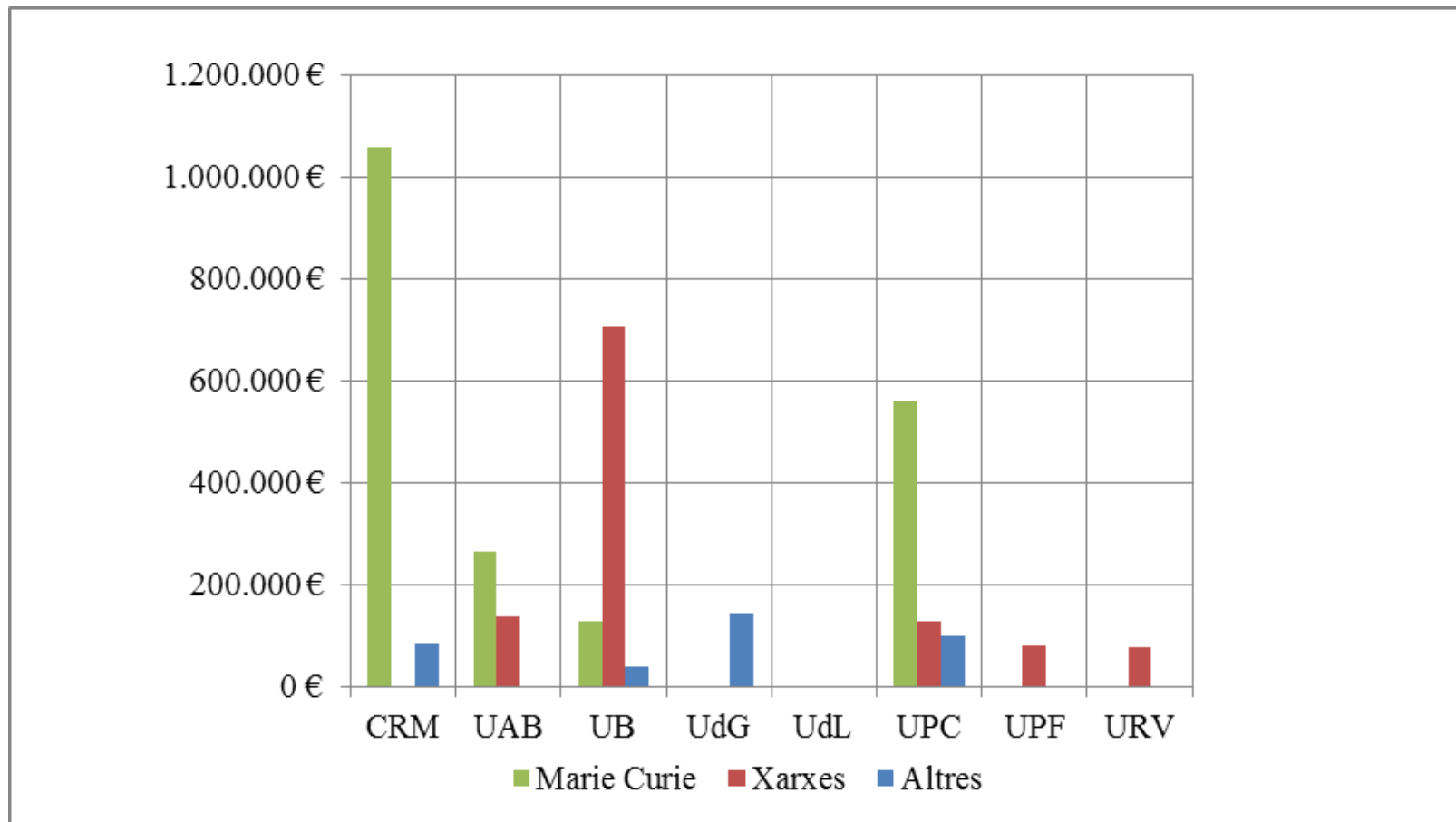


Gràfic 18. Altres programes del Govern Espanyol per centres de recerca



## DOCUMENT DE TREBALL

**Gràfic 19.** Finançament de la Comissió Europea



## DOCUMENT DE TREBALL

Gràfic 20. Finançament total

