

**DOCUMENT DE TREBALL**

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

Report elaborat per Salvador Alegret i Sanromà

**DOCUMENT DE TREBALL**

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

Barcelona, gener 2013

**Report de la Recerca en Química**

**Sumari**

Abreviacions	4
Resum	7
1. Introducció	8
1.1. Abast i context temporal	10
1.2. Definició del camp	12
1.3. Estructuració del Report	13
1.4. Dades utilitzades	14
2. Entitats de recerca	14
2.1. Departaments universitaris	14
2.2. Centres públics de recerca	15
2.3. Xarxes de recerca	16
2.4. Grups de recerca	18
2.5. Altres	19
3. Recursos humans	20
3.1. Personal investigador universitari	20
3.2. Personal dels centres públics de recerca	21
3.3. Personal predoctoral	21
3.4. Personal postdoctoral	22
3.5. Personal investigador del sector públic	23
3.6. Personal dels grups de recerca	24
3.7. Personal investigador del sector privat	25

## **DOCUMENT DE TREBALL**

4. Recursos econòmics	25
4.1. Finançament públic	27
4.2. Finançament privat	31
5. Producció científica	33
5.1. Tesis doctorals	33
5.2. Publicacions	34
5.3. Patents	39
5.4. Edicions de química	40
6. Conclusions	41
Referències	46

### Abreviacions

€	euro
ACC1Ó	Agència de suport a la innovació i a la internacionalització de l'empresa catalana
ACUP	Associació Catalana d'Universitats Públiques
AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca
AS	Personal d'administració i serveis
CEU	Catedràtic d'Escola Universitària
CIDEM	Centre d'innovació i Desenvolupament Empresarial
CIN2	Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (ICN-CSIC)
CIP	Classificació Internacional de Patents
CIRIT	Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica
CMST	<i>Chemistry and molecular sciences and technologies</i> (programa de la UE)
COST	European Cooperation in Science and Technology
CPG	Collaborative project (genèric)
CSC	Cost-sharing contract (contracte amb participació en els costos)
CSIC	Consell Superior d'Investigacions Científiques
CU	Catedràtic d'Universitat
D	Doctor
ECRN	European Chemical Regions Network
EDP	Equivalent a dedicació plena
EESD	<i>Energy, environmental and sustainable development</i> (programa de la UE)
Energy	Programa <i>Energy</i> (de la UE)
Environmental	Programa <i>Environmental</i> (de la UE)
EPO	European Patent Office
ERC	European Research Council
EURATOM	Comunitat Europea de l'Energia Atòmica
EUROCORES	<i>European collaborative research</i> (programa de la UE)
FCR	Fundació Catalana per a la Recerca
Food	<i>Food quality and safety</i> (programa de la UE)
FP	Programa marc
G	Graduat predoctoral
Growth	<i>Competitive and sustainable growth</i> programa de la UE)
IAIC	<i>Informe anual sobre la indústria a Catalunya</i>
IARDiC	<i>Informe anual de l'R + D i de la innovació a Catalunya</i>
IBEC	Institut de Bioenginyeria de Catalunya
ICIQ	Institut Català d'Investigació Química
ICMAB	Institut de Ciència de Materials de Barcelona
ICN	Institut Català de Nanotecnologia
ICRA	Institut Català de Recerca de l'Aigua
ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
IDAEA	Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua

## DOCUMENT DE TREBALL

Ideas	Programa <i>Ideas</i> (de la UE)
IIQAB	Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona «Josep Pascual Vila»
IMB	Institut de Microelectrònica de Barcelona
IMIM	Institut Municipal d'Investigació Mèdica
INCO	<i>International Co-operation</i> (programa de la UE)
INE	Instituto Nacional de Estadística
Innovation	Programa <i>Research and Innovation</i> (de la UE)
INTAS	International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Independent States of the Former Soviet Union
Interreg	Cooperació interregional
IP	Integrated project (projecte integrat)
IPSAL	Institució pública sense ànim de lucre
IQAC	Institut de Química Avançada de Catalunya
IQC	Institut de Química Computacional
IQS	Institut de Química de Sarrià
IRB	Institut de Recerca Biomèdica · Barcelona
ISI	Institute for Scientific Information
IST	<i>Information society technologies</i> (programa de la UE)
KBBE	Knowledge-based bio-economy (bioeconomia basada en el coneixement)
LIFE	Programa LIFE (de la UE per al medi)
LifeSciHealth	<i>Lifesciences, genomics and biotechnology for health</i> (programa de la UE)
LSIP	Large-scale integrating project (projecte integrat de gran escala)
MEC	Ministerio de Educación y Ciencia
NMP	<i>Nanotechnologies and nano-sciences, knowledge-based multifunctional materials And new production processes and devices</i> (programa de la UE)
OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas
OTRI	Oficina de transferència de resultats d'investigació
PCB	Parc Científic de Barcelona
PDI	Personal docent i investigador
People	Programa <i>People</i> (de la UE)
PGC	Programa General de Conocimiento
PI	Personal investigador
PT	Personal tècnic
R+D	Recerca i desenvolupament
R+D+I	Recerca, desenvolupament i innovació
SCI	Science Citation Index
SG	Starting grant (subvenció d'arrancada)
SME	Small or medium-sized enterprise (petita o mitjana empresa)
Society	Programa <i>Society</i> (de la UE)
STReP	Specific targeted research project (projecte específic de recerca focalitzada)
SUSTDEV	<i>Sustainable development, global change and ecosystems</i> (programa de la UE)
TEU	Professor titular d'Escola Universitària
TU	Professor titular d'Universitat
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UB	Universitat de Barcelona
UdG	Universitat de Girona

## **DOCUMENT DE TREBALL**

UdL	Universitat de Lleida
UPF	Universitat Pompeu Fabra
URL	Universitat Ramon Llull
URV	Universitat Rovira i Virgili
Uvic	Universitat de Vic
XCDT	Xarxa de Centres de Difusió Tecnològica
XCT	Xarxa de Centres Tecnològics
XIT	Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica
XPTCAT	Xarxa de Pacs Científics i Tecnològics de Catalunya
XTT	Xarxa de Trampolins Tecnològics

### Resum

Aquest *Report* estudia la recerca en química a Catalunya durant el septenni 2003-2009 i fa una comparació amb les dades aportades per un *Report* anterior de la mateixa sèrie que abastava el septenni 1996-2002. Pel que fa les entitats universitàries que duen a terme recerca en química no hi ha hagut variació. En canvi, durant el septenni estudiat han estat creats nous centres públics de recerca que tenen relació directa amb la química. Per tant, mentre que el nombre de personal docent i investigador està estabilitzat, hi ha un augment de personal investigador en química incorporats al sistema d'R+D+I a través dels centres de recerca, la qual cosa fa que en total l'augment de personal en aquest sector públic hagi augmentat significativament respecte el septenni anterior. Contràriament, sembla que cap al final del període estudiat, el personal d'R+D del sector químic privat ha experimentat una certa contracció. Uns trets semblants han estat observats respecte als recursos econòmics destinats a la recerca en química. Mentre que la captació competitiva de fons públics europeus, estatals o nacionals destinats a la recerca en química ha estat constant i creixent per part dels grups de recerca catalans, la qual cosa és indicadora de la competència de llur recerca, sembla que globalment la despesa interna en R+D de les empreses químiques catalanes s'ha anat contraent al final del període estudiat. Amb tot, la producció científica en química, avaluada a través de les tesis doctorals llegides, la quantitat i la qualitat de les publicacions científiques generades i el nombre de patents espanyoles i europees efectuades, és francament positiva, de més qualitat comparada amb la del septenni anterior i, en molts indicadors, relativament superior a la dels altres països europeus també estudiats a tall de comparació.

### 1. Introducció

Catalunya és una nació on la química forma part de la nostra tradició industrial i que encara avui ocupem un lloc destacat en el mapa de les regions químiques europees. La Xarxa Europea de Regions Químiques (European Chemical Regions Network: ECRN) està formada per les principals regions amb una elevada concentració d'indústries químiques. En formen part actualment 21 regions (Catalunya n'és una) de 9 estats diferents. Com és ben sabut, la indústria química és un sector clau a Europa. Dóna feina a 1,7 milions de treballadors (7 % del sector manufacturer) i genera indirectament 3 milions de llocs de feina. L'estructura econòmica europea actual i la d'un futur immediat és inimaginable sense la química.

La química té un pes específic també a l'Estat espanyol, ja que l'hi aporta gairebé el 10% del PIB industrial. Això situa l'Estat com el cinquè fabricant europeu i el vuitè productor mundial de productes químics; darrera, segons ordre d'importància per volum de negoci, dels Estats Units, la Xina, el Japó, Alemanya, França, Itàlia i Gran Bretanya. El sector químic és el segon major exportador en valor dins de l'àmbit estatal i el primer inversor en R+D+I i en protecció del medi ambient.

Segons l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya* (IAIC, 2009), una quarta part de les empreses químiques de l'Estat espanyol es troben a Catalunya, les quals donen feina a un terç de l'ocupació estatal del sector químic (37,5 %). Actualment, l'activitat química de les empreses que radiquen a Catalunya és prop del 45 % del total espanyol. I l'activitat econòmica catalana en aquest sector és superior a la de països europeus com Suècia, Dinamarca o Àustria.

Les empreses químiques catalanes (el 15 % del PIB industrial català) es dediquen principalment a la química de base, a produir productes destinats a la producció d'altres materials més acabats (això representa el 53 % en termes de producció en valor del



## DOCUMENT DE TREBALL

sector, excloent-hi la indústria farmacèutica). Hi té del tot a veure el polígon petroquímic del Camp de Tarragona, el complex d'aquesta mena més gran del sud-oest d'Europa. Després, les empreses del sector es dediquen a la fabricació de productes que es destinen al consum final, que comprenen, per exemple, sabons i detergents, articles de perfumeria i cosmètica amb tota la seva àmplia diversitat, i tota una constel·lació d'altres productes destinats a usos finals (25%). I en tercer lloc, en termes de valor, les nostres empreses es dediquen a productes per a la indústria (com gasos comprimits; colorants i pigments; pintures, vernissos i laques; olis i greixos per a usos industrials; productes auxiliars per a les indústries tèxtils, del cuir i del cautxú, i altres productes diversos) i a productes per a l'agricultura, fonamentalment adobs i fertilitzants de tota mena, així com insecticides i plaguicides i també productes per a la ramaderia (tot plegat, el 22 %).

Malauradament la indústria química catalana aquests darrers anys (cap al final del septenni estudiat) no ha pogut esquivar la crisi econòmica i ha tingut un comportament negatiu. Malgrat tot, sembla que a hores d'ara, en el moment d'escriure aquest report, ja es pot afirmar que el sector químic ha superat la fase més aguda de la crisi i en relativament millors condicions que la resta d'activitats industrials.

Ara bé, com sempre hi ha ombres espesses encara a casa nostra. La indústria química és un dels sectors en els quals les empreses europees mantenen un fort dinamisme a tot el món, alhora que el mercat intern europeu tendeix a perdre pes relatiu dins el context internacional pel fet de tractar-se d'un mercat madur, amb taxes de creixement del consum que es poden considerar baixes si les comparem amb les que assolixen i es preveu que assoliran en un futur els països emergents del sud-est asiàtic. Cal assenyalar que la major part de les grans multinacionals de la branca química presents a Catalunya –com ara Bayer, Basf, DSM i Solvay– tenen una presència força considerable en aquesta àrea asiàtica. Tot fa pensar que el sector químic català, igual que l'espanyol i la resta de la Unió Europea, patiran una forta competència, especialment en determinats tipus de productes, com són, per exemple, els que obtenen les indústries de capçalera o de primera transformació. Tant de bo que la crisi econòmica, ja començada a detectar a finals del septenni estudiat, no porti a la deslocalització de part de la nostra indústria química.

Així, doncs, ultra l'interès acadèmic per la química, com a ciència fonamental, no cal dir que, atès la importància de la química en el nostre context industrial acabat de descriure, la recerca en química és una activitat estratègica pel present i el futur immediat del nostre país. No ens ha d'estranyar que, a part del sector privat, les administracions públiques hi dediquin una atenció continuada, la qual cal anar seguint per tal que els diversos sectors i agents implicats en tinguin coneixement i els pugui servir per prendre decisions. Aquest és l'objectiu del present report.

### 1.1. Abast i context temporal

El present treball té com antecedents immediats els anteriors *Reports de Química* [(1990-1995) i (1996-2002)] d'aquesta mateixa sèrie (*Reports de la recerca a Catalunya*). És, doncs, una continuació i abasta ara el septenni següent: 2003-2009.

Per situar al lector en termes temporals, recordarem algunes fites relacionades amb el món de la recerca sovint utilitzades pels nostres investigadors. En aquest septenni es dugué a terme totalment el VI Programa marc de la recerca, desenvolupament tecnològic i demostració de la UE (2002-2006) i, parcialment el VII Programa marc (2007-2012). Els objectius estratègics d'aquests programes no són altres que l'enfortiment de les bases científiques i tecnològiques de la indústria europea i l'encoratjament de la seva competitivitat internacional alhora que es promou la recerca en què es sustenten les polítiques de la UE. La principal característica d'aquests programes de finançament i promoció de la recerca és precisadament llur dimensió europea; és a dir, la participació conjunta d'equips de recerca de diversos països comunitaris en un projecte comú. Per altra banda, ultra els criteris d'adequació als objectius i prioritats científics establerts per a cada temàtica específica, el criteri de selecció dels equips de recerca és bàsicament llur excel·lència científica.

Això no obstant, la recerca científica catalana continua essent finançada principalment a través de les agències estatals espanyoles. Aquest septenni és cobert de ple pel V Pla Nacional d'Investigació Científica, Desenvolupament i Innovació Tecnològica (2004-2007), del Ministeri de Ciència i Tecnologia, i parcialment pel VI Pla (2008-2011), del nou Ministeri d'Educació i Ciència. especialment a través de programes de recursos

## DOCUMENT DE TREBALL

humans (beques predoctorals, contractació de personal investigadors i tècnic, mobilitat), projectes R+D+I, suport a la competitivitat empresarial, equipament i infraestructura científicotècnica i accions complementàries.

A casa nostra, el septenni estudiat neix dins el III Pla de Recerca de Catalunya (2001-2004) i entra de ple en el IV Pla de Recerca i Innovació de Catalunya (2005-2008), desplegat per la CIRIT (Consell Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica), i complementat amb el Pla d'Innovació del CIDEM. Els instruments principals d'aquests plans, especialment el IV Programa, són programes de suport a la recerca (ajuts integrats de suport als grups de recerca, ajuts a xarxes de referència, contractes programa amb les universitats), de personal de recerca (beques predoctorals, beques postdoctorals [Beatriu de Pinós], contractes ICREA júnior, contractes ICREA sènior, ajuts per a la contractació de tècnics), de centres i infraestructures de recerca, de suport a la transferència de tecnologia i coneixement, de foment de la innovació, i d'accions complementàries (mobilitat i internacionalització).

A les darreries del 2008, després d'un llarg procés de concertació, el govern de Catalunya, els representants de totes les universitats, tots els grups parlamentaris, les principals organitzacions empresarials i sindicals van signar el Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació. Aquest Pacte és un compromís per a la preservació i millora de la prosperitat i el benestar de la societat catalana, en un context globalitzat, els quals només es podran garantir si Catalunya és capaç de transformar la seva economia industrial i de serveis tradicional en una altra de basada en el coneixement i en la producció de béns i de serveis de valor afegit i, alhora, utilitza la recerca i la innovació per donar resposta als reptes socials i ambientals

Recordem que aquest septenni el president de la Generalitat de Catalunya era Pasqual Maragall i Mira, del Partit dels Socialistes de Catalunya (entre 2003 i 2006), succeït per José Montilla Aguilera, (entre 2006 i finals del 2010), també del mateix partit. A les eleccions del març de 2004 i les del mateix mes del 2008 el govern de Espanya era presidit per José Luis Rodríguez Zapatero, del PSOE. Recordem també que en aquest període va ser aprovat el nou Estatut de Catalunya. Aquesta llei va ser referendada per la ciutadania el 18 de juny de 2006, en substitució de l'Estatut de Sau, que datava de

## DOCUMENT DE TREBALL

1979, i, posteriorment, fou parcialment esmenada pel Tribunal Constitucional espanyol (2010) com a conseqüència del recurs d'inconstitucionalitat presentat per diputats del grup parlamentari del Partit Popular al Congrés.

L'article 158 del nou Estatut, el que correspon a «recerca, desenvolupament i innovació tecnològica», estableix en l'apartat 1 què correspon a la Generalitat les competències exclusives amb relació amb als centres i les estructures de recerca de la Generalitat i als projectes que aquesta finança. En canvi, relega a la Generalitat, en l'apartat 2, a compartir amb l'Estat la competència sobre la coordinació dels centres i les estructures de recerca de Catalunya. L'apartat 3 d'aquest article és dedicat als criteris de col·laboració entre l'Estat i la Generalitat en matèria de política de recerca, desenvolupament i innovació, els quals s'han de fixar en el marc del que estableix el títol V (*De les relacions institucionals de la Generalitat*); és a dir, per mitjà d'una reglamentació, la qual en últim terme és establerta per l'Estat i on la Generalitat difícilment hi podrà fer prevaldre els seus interessos.

### 1.2. Definició del camp

A l'hora de fer un report dedicat a la recerca en química a Catalunya és evident que s'hauria de tenir en compte tant la recerca que es du a terme en centres públics com la que realitzen les empreses del nostre país. Malauradament, les dades referents al sector privat no són tan accessibles com les del sector públic. És per això, que la majoria de dades que hem estudiat són relatives a entitats de recerca en química de les administracions públiques.

Anàlogament a com es va fer en els anteriors *Reports* de Química el present estudi, en la mesura que ha estat possible, s'ha circumscrit bàsicament a les especialitats clàssiques en què es divideix aquesta ciència; és a dir, química analítica, química física, química inorgànica i química orgànica. Per altra banda, aquestes són les àrees de coneixement que configuren principalment els estudis de química de les nostres universitats, i que també són presents, si bé en proporció menor, en els estudis de farmàcia, conjuntament amb altres especialitats estretament lligades com la química terapèutica, que també hem considerat aquí. No s'ha inclòs aquí, en canvi, altres especialitats també a bastament relacionades amb la química, però que sovint en el nostre marc universitari tenen una

titulació específica o s'estudien dins d'una titulació diferent a la química, com és el cas de l'enginyeria química, la bioquímica o la química agrícola; les quals d'altra banda, són tractades en altres *Reports* d'aquesta mateixa sèrie. Respecte a la recerca desenvolupada als centres públics radicats a Catalunya, com ara els del CSIC, també se'ls pot assignar fàcilment a les quatre especialitats clàssiques o a altres que hi són estretament lligades, com química ambiental o la química de l'estat sòlid.

Aquestes fronteres que ens hem imposat són relativament possibles de resseguir en el cas de les entitats de recerca i els recursos humans destinats a la recerca en química, atès que el personal investigador en les universitats i en els centres de recerca es troba organitzat normalment seguint unes àrees de coneixement determinades, les quals, en el cas de la química, normalment coincideixen amb les suara esmentades. Ara bé, hem de ser conscients que, d'una forma estricta, malgrat estar el personal investigador, especialment l'universitari, organitzat per àrees de coneixement, precisament per tenir aquest tipus de personal una capacitat investigadora sense restriccions conceptuals, hom pot fer recerca en química bàsica o aplicada tot i trobar-se enquadrat en àrees no estrictament químiques. Alhora de quantificar els recursos econòmics, cal dir que sovint ens hem trobat en dades globals, de les quals hem hagut de fer estimacions per extreure'n les corresponents a la recerca química pròpiament dita i a les seves especialitats. Un altre cas és la quantificació de la producció en química que, malgrat fixar-nos en revistes químiques de les especialitats clàssiques i d'altres afins, els autors d'aquestes revistes, en alguns casos, no estan enquadrats en laboratoris pròpiament de química.

### 1.3. Estructuració del *Report*

Aquest document ha estat estructurat en cinc seccions i una recapitulació final. A continuació de la present introducció, es divideix el treball pròpiament dit en quatre seccions principals. La primera és dedicada a les entitats que realitzen recerca en el camp de la química, circumscrita pràcticament a ens públics. Segueix una segona secció dedicada als recursos humans, on bàsicament hom pretén fer un cens dels investigadors en química de les universitats i dels centres de recerca de Catalunya. La següent secció ordena, classifica i quantifica els recursos econòmics esmerçats en la recerca química,

## **DOCUMENT DE TREBALL**

especialment les fonts de finançament públic, però també analitza alguns indicadors indirectes que permeten apreciar els esforços que fa el sector privat en el nostre àmbit d'estudi. La darrera secció descriu la producció científica i en valora la seva qualitat. Com és habitual en estudis d'aquest tipus, aquesta quantificació i valoració es fa per mitjà de la bibliografia científica generada pels mateixos actors de la recerca; és a dir, a partir dels treballs publicats pels investigadors catalans en revistes de química de reconegut prestigi, on prèviament a la seva publicació han estat revisats anònimament per investigadors de la mateixa especialitat. Això s'ha fet resseguint les bases de dades d'informació química més accessibles i de consulta habitual entre els químics. En el nostre cas, s'han utilitzat les bases de dades del *Science Citation Index* (SCI). Les seccions comentades convergeixen en un darrer apartat de conclusions i de balanç final, on hom sumaria la recerca en química a Catalunya, en base a les dades recollides, forçosament limitades, ja que no sempre la informació disponible sobre el tema i el període que ens ocupa no és exhaustiva o prou coherent.

### **1.4. Dades utilitzades**

A final d'aquest report hi ha una secció bibliogràfica de les fonts utilitzades, pràcticament totes provinents de les administracions públiques, de forma directa o recopilades i elaborades per l'Observatori de la Recerca (OR), de l'Institut d'Estudis Catalans. Aquest report és del tot deutor de l'auxili expert de Llorenç Arguimbau, responsable de l'OR.

## **2. Entitats de recerca**

### **2.1. Departaments universitaris**

La xarxa d'universitats catalana acull un nombre força elevat de centres de recerca i empreses de base tecnològica. Concretament, la xarxa universitària és formada per dotze universitats (vuit públiques i quatre privades), on també hi ha diversos consorcis i centres dedicats a la recerca bàsica o aplicada, creats en col·laboració entre les mateixes universitats o amb el concurs d'altres institucions. La xarxa d'universitats públiques catalanes està constituïda per més de 15.000 professors i personal investigador i per uns

## DOCUMENT DE TREBALL

200.000 estudiants (font: ACUP, 2012). Les activitats de recerca són dutes a terme en el marc organitzatiu dels departaments universitaris.

La taula 2.1 mostra les universitats catalanes i els corresponents ens organitzatius on es duen a terme activitats de recerca química. L'esquema és el mateix del septenni anterior (1996-2002).

**Taula 2.1.** Ens universitaris on regularment es duu a terme recerca en química (2009)

### 2.2. Centres públics de recerca

Formen part també del sistema de recerca, els instituts universitaris de recerca (centres dedicats a la recerca científica i tècnica), alguns dels quals, anàlogament als departaments universitaris, organitzen i desenvolupen programes i estudis de doctorat i postgrau. Poden ser propis d'una universitat, de caràcter interuniversitari o adscrits a una o més d'una universitat pública. En total, a Catalunya es comptabilitzen més d'una trentena d'instituts universitaris de recerca, dels quals quatre estan vinculats directament a la recerca en química i sis indirectament (vegeu taula 2.2)

**Taula 2.2.** Centres de recerca relacionats amb R + D en química (2008), amb indicació del personal investigador (PI), tècnic (PT) i d'administració i serveis (AS)

Pel que fa als centres de recerca, a Catalunya existeixen diverses iniciatives públiques i privades que permeten alinear les estratègies i fomentar sinèrgies entre els diferents centres i la diversitat de temàtiques i àrees en què treballen. El sistema de centres CERCA (*Centres de Recerca de Catalunya*) és constituït per 39 centres (2009), dels quals 17 són de l'àmbit de ciències i enginyeries, amb només 3 relacionats amb la química (vegeu taula 2.2).

Els organismes públics de recerca de titularitat estatal, representats a Catalunya pels centres i instituts del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), es dediquen a una gran diversitat d'activitats i sectors. L'agència CSIC és la major institució pública estatal dedicada a la recerca i la tercera d'Europa. És adscrita

## **DOCUMENT DE TREBALL**

actualment (2012) al Ministeri d'Economia i Competitivitat, a través de la Secretaria de l'Estat d'Investigació, Desenvolupament i Innovació. El CSIC és format per centres i instituts amb un total de més de 15.000 treballadors a tot l'Estat, dels quals més de 3.000 són investigadors en plantilla i una quantitat semblant de personal doctor i en formació. Aquest personal representa el 6% del personal que està dedicat a tasques d'R+D de l'Estat espanyol i generen entorn del 20% de la producció científica de l'Estat (font: CSIC). En total, el CSIC està integrat per 134 centres de recerca. A més d'aquests centres i institucions, cal afegir les unitats de recerca i aproximadament 160 Unitats Associades, constituïdes per grups o departaments universitaris i hospitals o centres tecnològics, que col·laboren en línies i projectes relacionats amb el CSIC.

A Catalunya són ubicats el 16 % dels centres del CSIC (21 centres), dels quals dos són dedicats a la ciència i tecnologia químiques: Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC) i Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA) (els qual són un desdoblament de l'anterior Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona "Josep Pascual Vila" (IIQAB), existent fins l'any 2008) i altres dos a ciència i tecnologia de materials: Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB) i Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2)(vegeu taula 2.2).

### **2.3. Xarxes de recerca**

Durant el septenni estudiat, el Govern de Catalunya ha anat afavorint estratègies de ciència i tecnologia, l'objectiu últim de les quals és l'augment de competitivitat de la indústria catalana, a través de la millora de la productivitat. En els anys que comprèn aquest estudi, amb l'evolució de les polítiques d'innovació a Catalunya, els instruments també han anat adaptant-se a les necessitats de cada moment. En aquest sentit, les xarxes tecnològiques i d'innovació, impulsades pel Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), actualment ACCIÓ, han anat evolucionat per poder seguir acomplint amb el seu objectiu d'impulsar la transferència tecnològica i de millora de la competitivitat de l'empresa catalana.



## DOCUMENT DE TREBALL

La primera xarxa, la *Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica* (XIT) es va impulsar l'any 1999, en resposta a una de les accions incloses en el segon Pla de Recerca de Catalunya(1997-2000). Era cofinançada entre el CIRIT i el CIDEM, i pionera a l'Estat espanyol, estava formada per unitats i grups de recerca, la major part procedent de les universitats catalanes, amb capacitat de prestar serveis d'innovació tecnològica a les empreses de Catalunya. L'objectiu de la xarxa era potenciar el mercat de la subcontractació d'R+D a Catalunya per tal d'incrementar la capacitat d'innovació de les empreses. Un dels trets diferencials d'aquesta xarxa era que tots els seus membres havien de passar per un procés d'acreditació de qualitat de servei. Aquesta acreditació es definia segons els paràmetres de qualitat especificats per les empreses catalanes més exigents quant a la subcontractació d'R+D.

D'altra banda, la *Xarxa de Centres Tecnològics* (XCT), creada l'any 2004, agrupava els principals centres de suport tecnològic de Catalunya que proporcionaven serveis d'R+D a les empreses dels sectors productius més representatius del teixit industrial català. Així, els centres tecnològics eren entitats de suport tecnològic sense ànim de lucre, creats a partir de la demanda empresarial, per facilitar la transferència de tecnologia entre universitat i empresa. L'activitat d'aquests centres es focalitzava en la transferència del coneixement generat en els centres públics i privats de recerca, i l'adaptació al llenguatge de l'empresa, a les característiques dels seus productes i a la demanda dels seus clients.

La *Xarxa de Centres de Difusió Tecnològica* (XCDDT), creada també l'any 2004, era una agrupació de centres que pretenia acostar a les empreses les tecnologies aplicades al seu sector, actuant de forma complementària entre els diferents centres i les diferents xarxes de transferència tecnològica, tot proporcionant serveis tecnològics avançats, actuacions de foment i difusió de la innovació i la tecnologia, la formació orientada a les necessitats tècniques del sector i la prestació de serveis tecnològics, entre els quals no hi figura la recerca d'una manera significativa. Aquests centres es caracteritzaven per la seva proximitat al sector i a l'entorn geogràfic on estaven localitzats.

## DOCUMENT DE TREBALL

Tot aquest entramat, estava constituït l'any 2008 per 80 centres d'innovació tecnològica, 10 centres tecnològics i 9 centres de difusió tecnològica (Font: IARDiC, 2011).

Tot això, l'any 2009 convergeix en la *xarxa TECNIO*, impulsada per l'agència ACCIÓ, que aplega tots els agents de la innovació i la tecnologia a Catalunya, que volen aprofitar i donar rendibilitat a les capacitats tecnològiques del nostre país, fent-les accessibles a l'empresa i enfortint la nostra estructura empresarial. Els membres de TECNIO són aliats tecnològics de l'empresa catalana, ja que responen a les seves demandes tecnològiques, per tal que aquestes puguin incorporar-les als seus productes i serveis. En total, la xarxa TECNIO està configurada per més de 100 membres, dels quals 20 són relacionats amb la química (vegeu taula 2.3). A partir dels noms dels centres d'aquesta xarxa, hom pot fer-se una idea de la varietat de tecnologies químiques ofertades pels membres de la xarxa al nostre entorn industrial.

<p><b>Taula 2.3.</b> Centres de la xarxa TECNIO relacionats amb R + D + I en química (2009), amb indicació del personal investigador (PI) i tècnic (PT)</p>
---

### 2.4. Grups de recerca

La taula 2.4 recull els grups de recerca en química consolidats, segons el cens fet a partir de la convocatòria d'ajuts de suport a la recerca de l'any 2009 feta per l'AGAUR. Per conveniència, els hem agrupat per les àrees de coneixement a què pertanyen la majoria dels respectius investigadors, indicant també per a cada grup el nombre de personal amb títol de doctor i de personal graduat predoctoral. En aquesta convocatòria es van presentar 70 grups. Hi ha un cert increment respecte a la convocatòria de l'any 2005, en què els grups participants foren 63. L'anterior *Report* (2002) en recull 46, la qual cosa significa un augment de grups del 52 % durant el present septenni d'estudi.

És interessant ressaltar de la taula 2.4 que a partir dels noms dels grups podem extreure les paraules claus de la recerca que es fa en química. Podem veure-hi, per exemple, com és lògic tractant-se majoritàriament de grups universitaris, que hi ha molts més grups orientats cap a la química pura que a l'aplicada, potser d'una forma massa

descompensada. D'altra banda, hem de ser conscients que molts grups consolidats són de fet un conjunt de grups de recerca, més o menys afins, i, per tant, el nom que els identifica no és prou esclaridor o és massa genèric per a poder classificar-los adequadament.

<p><b>Taula 2.4.</b> Grups de recerca consolidats i emergents en química sota l'auspici de l'AGAUR (2009), agrupats per àrees de coneixement i amb la indicació del nombre total d'investigadors (PI), desglossat en personal predoctoral (G) i personal postdoctoral (D), i de la relació G/D</p>
--

### 2.5. Altres

Entre el sector públic i el sector privat hi ha tot un seguit d'entitats o d'estructures d'interfície que treballen en diversos entorns (científic, tecnològic, productiu i financer) i que tenen com a objectiu últim promoure el transvasament dels resultats de la recerca i facilitar la implantació d'innovacions tecnològiques en el sector productiu. En aquest sentit, cal assenyalar l'activitat de les oficines de transferència de tecnologia de les diverses universitats (OTRI), els trampolins tecnològics, els centres de serveis tècnics, de formació i d'assessorament, els parcs científics i tecnològics, les entitats de capital risc, les empreses derivades («*spin-offs*») o altres institucions de suport genèric a la recerca.

La *Xarxa de Trampolins Tecnològics (XTT)* està formada per un conjunt de vuit unitats en el si de les universitats catalanes, que té per objectiu l'augment de la transferència de tecnologia entre el món universitari i el món empresarial, mitjançant la creació d'empreses de base tecnològica i la transferència de la propietat intel·lectual industrial.

La *Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT)* és una associació que es va fundar l'any 2003 i que agrupa parcs científics i tecnològics ubicats atot el territori català, amb l'objectiu de potenciar la recerca i la innovació i de vincular el món de la ciència amb el de l'empresa. Així, els Parcs integren grups i centres de recerca universitaris, centres tecnològics, incubadores d'empreses, grans empreses amb els seus centres d'R+D, empreses de base tecnològica, associacions empresarials, entitats de

capital risc i fins i tot hospitals. Catalunya concentra un total de 24 Parcs, membres d'XPCAT, ubicats en diferents punts del territori, destacant sobretot la seva presència en comarques properes a Barcelona. Només en el Parc Tecnològic de Tarragona la química hi té una presència important.

### 3. Recursos humans

A més de la seva tasca de dinamització i recerca en innovació i tecnologia, la universitat juga un paper essencial en el sistema de ciència i tecnologia per la seva activitat formadora. Es calcula que l'any 2009, les universitats concentraven el 40% dels investigadors i el 31% del personal dedicat a activitats d'R+D a Catalunya, i van formar més de 177.000 estudiants durant l'any acadèmic 2008-2009 (IARDiC, 2011).

Catalunya és una de les comunitats autònomes de l'Estat que concentra un major nivell de formació, després de la de Madrid. Concretament, el 2009 hi havia 1,4 milions de persones amb educació superior, i més de 26.000 doctors; xifres que representen el 16 i el 15%, respectivament, del conjunt de l'Estat. (Es considera educació superior l'ensenyament universitari de primer nivell (diplomatures, enginyeries i arquitectura tècniques, i llicenciatures, enginyeries superiors i arquitectura).

#### 3.1. Personal investigador universitari

La majoria de les universitats catalanes tenen estudis de química pròpiament o imparteixen aquesta matèria dins d'altres estudis; per tant, la majoria del personal investigador universitari en química és alhora personal docent que part del seu temps el dedica a la recerca en aquest àmbit. La taula 3.1 mostra detalladament el personal docent i investigador (PDI) dedicat a la química de les universitats catalanes durant el septenni 2003-2009, agrupat per cursos, àrees de coneixement, universitats i categories acadèmiques. Hom pot observar que en aquest període s'ha arribat a una certa estabilització numèrica en aquest tipus de personal, entorn de 390 PDI de mitjana, dels quals 94 són de química analítica, 109 de química física, 74 de química inorgànica i 113 de química orgànica. Si comparem aquestes dades en el marc espanyol (taula 3.2) veiem que aquest reproduïx el patró d'estabilització durant els primer quatre cursos dels

## DOCUMENT DE TREBALL

septenni estudiant, però a partir del curs 2006-2007 hi ha un creixement progressiu del nombre global de PDI. Així, doncs, mentre que a començament del septenni Catalunya tenia el 12 % del PDI de química de l'estat espanyol a finals del període estudiat aquesta xifra havia caigut un 1 %.

**Taula 3.1.** Personal docent i investigador (PDI) de les universitats públiques, per àrea de coneixement, categoria i curs acadèmic (2002-2009)

**Taula 3.2.** Personal docent i investigador (PDI) de les universitats públiques espanyoles, per àrea de coneixement, categoria i curs acadèmic (2002-2009)

### 3.2. Personal dels centres públics de recerca

A l'hora de comptabilitzar el personal investigador dels centres públics de recerca, deixarem de banda el personal dels centres universitaris que figuren a taula 2.2, atès que els investigadors d'aquests centres ja han estat comptabilitzats com personal PDI en la taula 3.1. A la taula 2.2, hi podem veure el personal investigador (PI) dels centres de recerca en química, tant del sistema català CERCA com de l'espanyol CSIC. Podem estimar que l'any 2008, a final del període estudiat, aquest personal de diferents categories laborals dedicat exclusivament a la recerca era entorn a les 400 persones. Cal destacar, doncs, que el nombre de PI és, doncs, del mateix ordre, que el personal PDI (vegeu taula 3.1).

### 3.3. Personal predoctoral

La taula 3.3 ens indica les beques i els ajuts per a la formació de personal universitari de postgrau, atorgades tant per l'administració catalana com per l'estatal, i rebudes per estudiants de les universitats catalanes, a l'inici i al final del període estudiat. Hom pot veure que aquest tipus de personal, el qual es pot considerar un indicador del potencial investigador en química de les universitats catalanes, ha passat de 315 a 286 entre principi i final del període estudiat ; és a dir, ha experimentat una davallada del 9 %.

**Taula 3.3.** Beques i ajuts predoctorals de química de les universitats catalanes (2003-2009)

### **3.4. Personal postdoctoral**

La Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) és una fundació adscrita a la Fundació Catalana per a la Recerca (FCR)(2001), la qual, per mitjà d'un procés de selecció basat en el talent científic, contracta investigadors d'arreu del món amb trajectòries professionals consolidades per a reforçar el sistema d'R+D català. D'aquesta manera també contribueix a facilitar el retorn dels investigadors propis que han dut a terme la seva carrera investigadora en centres de fora de Catalunya. En els seus primers nou anys d'activitat (2001-2009), ICREA ha contractat un total de 242 investigadors en especialitats molt diverses: un 28 % en ciències experimentals i matemàtiques i un 16% en àrees tecnològiques. La química ha estat un del camps de treball que més s'ha beneficiat de la iniciativa d'ICREA. A la taula 3.4 hi figura una relació del contractes duts a terme per aquesta institució en el camp de la química o molt relacionats amb aquesta disciplina, durant el període estudiat. Els investigadors en química (22) representen el 20 % del total d'investigadors seleccionats dels camps de les ciències experimentals i les àrees tecnològiques (106), per al període estudiat. Aquests contractes a la pràctica són indefinits. Aquesta taula també indica, a part de les entitats que han acollit els investigadors, les paraules clau de les línies de recerca que aquests duen a terme, les quals ens apunten cap a quines àrees concretes s'han volgut reforçar del sistema d'R+D català a través de la química. Bàsicament, aquest reforç ha estat en ciència dels materials, nanociència, química supramolecular i catàlisi.

**Taula 3.4.** Professors d'investigació ICREA investigadors relacionats amb la Química (2001-2009), amb indicació de les paraules clau que defineixen la recerca d'aquests

El programa Beatriu de Pinós de la Generalitat de Catalunya és per fer estades de recerca postdoctoral en universitats i centres de recerca de l'estranger amb un ajut per retornar al sistema de ciència i tecnologia català. Les estades són d'un màxim de dos anys. El programa Juan de la Cierva és un dels instruments que proporciona el Ministeri de Ciència i Tecnologia (MEC) per a la contractació de joves doctors per part dels

## DOCUMENT DE TREBALL

centres d'R+D públics i privats sense ànim de lucre. La seva característica principal és la contractació laboral per un període de tres anys. El programa Ramón y Cajal és un altre instrument del MEC que té com objectiu principal enfortir la capacitat investigadora dels grups i institucions de R+D, tant del sector públic com del privat, mitjançant la contractació d'investigadors que tinguin el grau de doctor i vulguin desenvolupar una línia de recerca, a través d'ajudes cofinançades gradualment i progressivament per les institucions receptores, les quals identifiquen i defineixen llurs estratègies de recerca i les àrees en les que els investigadors es vulguin especialitzar. Aquests ajuts són per a cinc anys.

La taula 3.5 recull els investigadors en química contractats anualment amb els programes acabats d'esmentar, durant el període estudiat. Naturalment, els nombres són aproximats atès que no contempen les baixes, ni els trasllats ni les consolidacions posteriors. Aquesta taula dóna també el percentatge d'investigadors químics respecte el nombre total d'investigadors que han gaudit a Catalunya anualment aquests programes. La química és en el programa Beatriu de Pinós on queda millor representada.

### 3.5. Personal investigador del sector públic

Si fem una recapitulació de la informació donada a la taula 3.1 (397 PDI de les universitats), de la taula 2.2 (400 PI del centres públics de recerca, excloent els centres universitaris, per estar inclosos en la taula 3.1), de la taula 3.3 (286 de personal predoctoral) i taula 3.4 (18 de personal postdoctoral excepte ICREA) i 22 investigadors ICREA, malgrat que hi pot haver algunes persones comptades dues vegades, tenim una aproximació bastant fiable del personal investigador en química del sector públic al final del septenni estudiat (2009), xifrada en 1123 persones., deixant de banda personal tècnic i administratiu, i la xarxa TECNIO (taula 2.3) per estar el PI ja comptabilitzat en les altres taules.

A finals del període estudiat en el *Report* anterior (2002), el personal investigador total del sector públic dedicat a la química es va comptabilitzar en 954 persones, la qual cosa ens permet estimar un augment del 7,8 %.

### 3.6. Personal dels grups de recerca

La taula 2.4 mostra el personal adscrit als 70 grups de recerca consolidats, segons l'AGAUR (2009). Cal esmentar que aquestes dades provenen de l'enquestació directa als responsables dels grups. El personal total declarat (1064) és sensiblement menor, però bastant coincident, al que hem comentat suara (1123) (vegeu § 3.5). De totes formes, el fet més rellevant que podem concloure de la comparació de les dues xifres és que tot el personal del sector de la recerca pública en química es pot considerar, en general, com personal investigador en actiu, ja que pertany a un grup consolidat, la recerca del qual, de forma global encara que no individual, és sotmesa a una avaluació periòdica.

En el *Report* anterior, el cens (per a l'any 2002) fou de 46 grups consolidats, formats per 773 investigadors. Per tant, l'augment de personal involucrat ha estat important, de l'ordre del 27 %.

Dels 1064 investigadors censats ara (2009), 29 % (317) són de química analítica, 24% (254) de química física, 13 % (137) de química inorgànica i 33 % (356) de química orgànica. El perfil el 2002 era el següent: 26 % de química analítica, 26 % de química física, 14 % de química inorgànica i 34 % de química orgànica.

La taula 2.4 també ens permet veure que un grup consolidat de química té aproximadament per mitjana 15 persones: amb una relació G/D de 0,94, que indica una certa preponderància de personal doctor sobre personal en formació. De fet, valors d'aquest coeficient superiors a 1 són indicadors de l'activitat formadora i de la potencialitat investigadora d'un grup. El 2002 el valor global d'aquest coeficient era de 1,00, la qual cosa probablement ens avisa d'una progressiva pèrdua de vitalitat del sistema de grups consolidats, que caldrà estudiar en *Reports* posteriors. Finalment, podem veure a la taula 2.4 que la relació G/D és diferent per a cada àrea de coneixement, prenent valors més alts en el cas de la química analítica i la química orgànica, el mateix fet ja va ser detectat en el *Report* anterior.



### 3.7. Personal investigador del sector privat

Catalunya representa una part considerable del teixit industrial estatal. De fet, és font de més d'una quarta part del PIB industrial a l'Estat espanyol (26,5% l'any 2009) i concentra un 23% de la població ocupada a la indústria del conjunt estatal.

Pel que fa al sector de la química, Catalunya és un dels territoris europeus que major concentració d'ocupació, tant en termes absoluts com relatius. Amb tot, quan analitzem les dades disponibles veiem que ha passat de 62.500 treballadors (9,73 % del sector industrial català) (2003) a 33.748 treballadors (6,72 %)(2009) (font:IDESCAT). Per tant, durant el septenni estudiat, hi ha hagut una forta contracció del personal, la qual és indicadora de l'entrada ja en una forta crisi econòmica, ben vigent encara en els moments de la redacció d'aquest *Report* (2012).

No hem pogut tenir a l'abast dades fiables del personal de R+D de la indústria química catalana. A la taula 3.6 en fem una estimació a partir de les dades globals disponibles. Per a totes les categories (investigadors, tècnics i auxiliars), podem xifrar en 1.752 i 1.552 persones ocupades, al començament i a l'acabament del període estudiat, respectivament. Evidentment, aquestes xifres són pel cap baix, atès que corresponen a un valor mitjà estimatiu entre sectors industrials i no provenen d'una enquestació directa per al sector químic, el qual, ben segur, és en la franja alta entre els sectors que més personal ocupen en R+D. Així i tot, són aquestes dades bastant coincident amb les *l'Informe anual de l'R+D i la Innovació a Catalunya* (2009) que xifra per a l'any 2007 un personal d'aquesta classe de l'ordre de 1.850, tot assenyalant que el sectors farmacèutic i químic són els que contracten més investigadors. La taula 3.6 ens diu també que malgrat la contracció de personal de R+D haguda en aquest septenni, això no ha estat així per al personal pròpiament investigador, el qual ha crescut en comparació amb el personal tècnic o auxiliar.

## 4. Recursos econòmics

L'indicador més utilitzat per a quantificar i valorar l'*esforç* en innovació tecnològica entre territoris és el grau de despesa interna en recerca científica i desenvolupament

## DOCUMENT DE TREBALL

tecnològic (R+D) en relació amb el producte interior brut (PIB). Les dades de la taula 4.1 ens indiquen que Catalunya ha fet de forma continuada una despesa creixent en R+D i que aquesta és ja de l'ordre del 1,6-1,7 % del seu PIB al final del període estudiat, acostant-se al de la mitjana de la UE-27 (1,77 %). En general, doncs, podem afirmar que Catalunya ha experimentat en aquest septenni un esforç en R+D continuat i creixent, i alhora bastant convergent amb Europa. Ara bé, la despesa en recerca a Catalunya –i, de fet, al conjunt d'Espanya– és encara limitada i per sota dels països avançats de la UE. Segons l'*Informe COTEC 2009*, l'any 2006 l'esforç en R+D espanyol (1,20 %) era encara per sota de la UE-27 (1,77 %) i molt per sota del de l'OCDE (2,26 %). La taula 4.2 ens permet comparar l'esforç en R+D de Catalunya amb el d'alguns altres països. A tall d'exemple i en comparació amb els països que agafem sovint com a referència en el present estudi, podem veure a la taula que malgrat estar Catalunya per sobre d'Itàlia i Espanya, es troba encara per sota de Irlanda i molt per sota de Suècia. La taula 4.2 ens indica, en canvi, que l'esforç en personal R+D que fa Catalunya és molt superior al d'Itàlia, Irlanda i Espanya, i inferior al de Suècia.

**Taula 4.1.** Despesa i esforç en R+D (2005-2009) a Catalunya per sectors <sup>(1)</sup>

**Taula 4.2.** Dades macroscòpiques d'alguns països

En comparació amb el septenni anterior els nivells de despesa en R+D continuen augmentant significativament, tant en l'administració pública com en les empreses. En canvi, per al sector universitari la situació es manté pràcticament estacionària. Segons la taula 4.1, els centres d'ensenyament superior concentraven l'any 2006, per exemple, el 22,9 % de la despesa en R+D realitzada a Catalunya aquell any. En el conjunt de l'estat, aquest percentatge era més elevat (27,6 %), però del mateix ordre que a la UE-27 (22,7 %) i molt per sobre del de l'OCDE (17,7 %).

Finalment, si volem extrapolar aquestes xifres globals a la química de casa nostra les hem de multiplicar per 0,15, atès que el sector químic aporta el 15 % del PIB industrial català (IAIC, 2009).

### 4.1. Finançament públic

La taula 4.3 ens dona compte de la naturalesa dels fons despesos en R+D pels diferents sectors. La despesa de R+D en l'administració pública i ensenyament superior, pràcticament d'origen públic, s'ha desaccelerat cap a final de període estudiat. La participació de finançament privat en aquesta despesa, tradicionalment més aviat migrada, també ha entrat en un procés de desacceleració.

<b>Taula 4.3.</b> Despesa en R+D <sup>(1)</sup> , naturalesa de la despesa efectuada per cada sector a Catalunya i variació interanual (2007-2009)
--

Si ens centrem en la química, el finançament d'origen públic de la recerca, a part de la referent a recursos humans de les institucions públiques, que hem vist en l'apartat anterior, prové principalment de tres fonts: plans de recerca de la Generalitat de Catalunya (III Pla de Recerca de Catalunya 2001-2004 i Pla de Recerca i Innovació de Catalunya 2005-2008), Plans Nacional de I+D+i de l'estat espanyol (2000-2003, 2004-2007 i 2008-2011) i els Programes marc de R+D de la UE (FP6 i FP7) de la UE (2003-2006 i 2007-2010).

Segons *Participació catalana a la R+D europea* (2008), Catalunya va obtenir una subvenció de 221,5 M€ del FP6 (el 24 % del fons captats a nivell espanyol), de la qual les universitats van obtenir un 39 % , les empreses un 26 % , els centres de recerca un 17 % i el restant va anar a parar a altres ens. Cal destacar el protagonisme de les nostres universitats a l'hora de captar fons europeus. Ara bé en el marc europeu en el seu conjunt, el protagonisme de les universitats és menor (32 %) i, és clar, el de les empreses és més gran.

Entre les prioritats temàtiques del FP6 (2003-2006) hi ha la de «Nanotecnologies i nanociències, materials funcionals basats en coneixement i nous processos de producció i dispositius» (NMP) relacionada directament amb la química, la qual ha representat per al nostre sistema de recerca una subvenció del 11,7 % dels fons totals rebuts a Catalunya procedents del FP6. Això fa que aquesta sigui la tercera àrea en quantitat de fons rebuts després de les àrees de «Tecnologies per a la societat de la informació (IST)» (31,4 % dels fons rebuts del FP6) i de «Ciències de la vida,

## DOCUMENT DE TREBALL

genòmica i biotecnologia aplicades a la salut (LifeSciHealth)» (14,2 % dels fons rebuts del FP6), que també tenen impacte en la química. Per altra banda, la NMP, IST i LifeSciHealth han rebut respectivament el 22,1, 26,2 i 32,7 % dels fons rebuts a Espanya dels respectius programes. Els primers resultats de la participació de Catalunya en el FP7 (2007-2010), que també cobreix el present *Report*, continuen centrant-se en la nanotecnologia, la qual ha rebut el 10,3 % del total de la subvenció aconseguida pels grups catalans en els tres primers anys de gestió del programa (240 M€).

La participació directa dels grups de recerca en química de Catalunya en els programes marc europeus vigents durant els septenni estudiat, tant els grups universitaris com els constituïts dins els instituts de recerca és detallada en les taules 4.4 i 4.5. La primera d'aquestes taules ens detalla de forma bastant aproximada el perfil de les ajudes europees procedents principalment de FP6 i FP7 (41 ajudes) que han anat a parar a mans de grups universitaris de recerca en química de Catalunya. Recordem que les subvencions europees són multinacionals i, per tant, només una part de la subvenció total arriba a Catalunya (uns 7 M€), la qual ha estat d'un 5,5 % aproximat dels total dels ajuts concedits a recerques en participació de grups catalans. Una bona part dels fons europeus rebuts són per a accions de mobilitat i de recursos humans (programes *Mobility* (10) i *People* (6)) o de cooperació i entrenament científics (INTAS, Interreg, Leonardo da Vinci). Com pertoca a la recerca universitària i al caràcter de ciència bàsica que té la química, els projectes de recerca subvencionats abasten una gran varietat de programes: Energia, ambient i desenvolupament sostenible (EESD), Tecnologies de la societat de la informació (IST), Ciències de la vida, genòmica i biotecnologia per a la salut (LifeSciHealth), Ciutadans i governança en una societat basada en el coneixement (*polícies*), Creixement competitiu i sostenible (*Growth*), Qualitat i seguretat alimentàries (*Food*), Nanotecnologia i nanociències (NMP), Accions de recerca a la frontera del coneixement [sota l'empara del Consell Europeu de Recerca (ERC)](*ideas*) i investigació nuclear (EURATOM). La taula 4.4 també ens informa sobre el total concedit per als projectes on participen grups universitaris catalans, del finançament corresponent rebut a Catalunya (5,5 %), del nombre de grups catalans el qual era el 7,9 % del grups totals participants. Són uns índexs relativament alts, els quals són un bon indicador de la competitivitat i del caràcter transversal de la recerca universitària en química a Catalunya, atès que els grups catalans de química participen en programes de recerca de naturalesa diversa. Per altra banda, el 24 % dels projectes

## DOCUMENT DE TREBALL

europaus en què participen els grups catalans de química són liderats pels grups de casa nostra. Aquest lideratge també és un bon índex indirecte del reconeixement de la química catalana a escala europea.

**Taula 4.4.** Participació de grups de recerca en química de les universitats catalanes en programes de recerca europeus (2003-2009)

Com és lògic, els instituts de recerca, participen més intensament en els programes més adients a llurs finalitats (vegeu taula 4.5), com són ara Nanotecnologies i nanociències (NMP) (16 projectes), Desenvolupament sostenible, canvi global i ecosistemes (SUSTDEV, *Environment*) (14 projectes). Aquesta taula ens informa del total concedit per als projectes on participen grups universitaris catalans i, a falta de dades reals, ens indica la part corresponent rebuda a Catalunya (6,7 %), dada deduïda a partir dels nombre de grups catalans i del total de grups participants. És un índex relativament alt, el qual és un bon indicador de la competitivitat de la recerca en química a Catalunya. Per altra banda, el 22 % dels projectes europeus en què participen els grups catalans de química són liderats pels grups de casa nostra. Aquest lideratge també és un bon índex indirecte del reconeixement de la química catalana a escala europea. Per altra banda, en xifres absolutes els instituts de recerca en química catalans recapten estimativament com 2,4 vegades més de fons que els grups de recerca de les universitats.

**Taula 4.5.** Participació de grups de recerca en química dels instituts de recerca catalans en programes de recerca europeus (2003-2009)

A la taula 4.6 mostrem el finançament rebut a Catalunya procedent de l'Estat espanyol per a projectes de recerca en química, a l'empara dels diferents plans nacionals espanyols de R+D+I, desplegats durant el septenni que cobreix el present *Report*. En total foren finançats 433 projectes (el 22,23 % de tots els projectes subvencionats del camp de les «Ciències i tecnologies químiques», els quals han rebut el 26,41 % dels fons adjudicats a aquest camp), per a un import mitjà de 195.618 € per projecte. Cal remarcar que els «préstecs» són crèdits a retornar per a inversions de recerca, i que han estat, en aquestes convocatòries, del mateix ordre que el finançament directe rebut pels projectes de recerca. Amb tot, aquestes dades reflecteixen clarament la tradicional

## DOCUMENT DE TREBALL

presència de la recerca química catalana en el context espanyol. Cal afegir, que els grups de recerca en química també apliquen en altres programes dels plans nacionals espanyols de R+D+I.

**Taula 4.6.** Projectes de recerca subvencionats pels plans espanyols d 'R+D+I (2003-2009)

Recapitulant els paràgrafs anteriors, podem estimar aproximadament les subvencions públiques directes destinades a la recerca en química a Catalunya, durant el període 2003-2009, a partir de les dades següents: 6,9 M€ de programes europeus desenvolupats per les universitats (taula 4.4), 16,6 M€ de programes europeus duts a terme pels centres de recerca (taula 4.5) i 84,7 M€ de programes espanyols (taula.4.6). Aquest total de 108,2 M€ per al septenni estudiat és clarament superior al del septenni anterior per als mateixos conceptes (41,6 M€).

A més a més, durant el septenni estudiat l'Estat ha posat en marxa actuacions estratègiques per a activitats científiques d'alt nivell que promoguin un avenç significatiu en l'estat del coneixement o que estiguin situades en la frontera d'aquest i, sempre que sigui possible, amb un fort component de transferència tecnològica i de resultats (programa CONSOLIDER). Els projectes d'aquest programa es basen en la coordinació de molt grups de recerca amb un objectiu comú. Els grups de recerca catalans hi ha participat intensament i en diversos projectes, els quals tenen un import mitjà d'uns 3,5-4.0 M€, però amb molts grups participants per projecte. Respecte a la química i només a tall d'exemple, citem a continuació els projectes liderats des de Catalunya: *Disseny de catalitzadors per a una química sostenible: Una aproximació integrada* (INTECAT): ICIQ (2006), *Materials Avançats, Nanotecnologies per a Dispositius i Sistemes Elèctrics, Electrònics i Magnetoelectrònics Innovadors* (NANOSELECT): ICMAB (2007), *Equip d'Investigació Multidisciplinària sobre Canvis Climàtics Graduals i Abruptes i els seus Efectes Ambientals* (GRACCIE): IIQAB (2007) i *Avaluació i predicció dels efectes del canvi global en la quantitat i la qualitat de l'aigua en rius ibèrics*: IIQAB (2009).

Durant el període analitzat, a Catalunya s'han desenvolupat el III Pla de Recerca 2001-2004 i el IV Pla de Recerca i Innovació 2005-2008. Els Plans de Recerca de Catalunya

## DOCUMENT DE TREBALL

han estat dissenyats de manera que mantinguin una estreta interacció i coordinació amb la política científica estatal i europea. Ambdós plans han tingut característiques molt similars i, abans que finançar directament projectes de recerca, s'han orientat principalment a recolzar els investigadors i els grups de recerca amb la finalitat de potenciar-ne la capacitat investigadora i d'incrementar-ne les possibilitats d'accedir i desenvolupar projectes estatals i europeus. Les principals actuacions dels III Pla i IV Pla s'han dut a terme a través del programa de recursos humans (vegeu el capítol anterior) i el programa de centres de recerca. Cal dir que en aquests programes no hi ha accions específiques en el camp de la química.

A més a més, en l'àmbit universitari cal tenir en compte (no comptabilitzats aquí), els convenis de recerca específics procedents del sector privat

Per altra banda, s'han posat instruments públics de finançament per a projectes d'R+D i innovació a disposició de les empreses, a través d'ACC1Ó, i que principalment s'articulen mitjançant subvencions a fons perdut (ajuts) o instruments de finançament (préstecs i crèdits). A l'àmbit estatal, l'organisme de referència és el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), entitat pública depenent del Ministeri de Ciència i Innovació de l'Estat espanyol, que promou l'innovació i el desenvolupament tecnològic de les empreses espanyoles.

### 4.2. Finançament privat

La taula 4.1 ens diu que el gruix principal de la despesa en R+D prové de la indústria. Així, si agafem com a referència l'any 2006, el 65,2 % de la despesa en R+D correspon a les empreses i entitats sense ànim de lucre, percentatge que es situa sobre la mitjana estatal (55,7 %) i de la UE-27 (63,5 %), però per sota de l'OCDE (68,0 %). Ara bé, a l'any 2009, la despesa relativa en R+D de les empreses havia baixat a un 58,3 %; per tant, havien agafat protagonisme els altres sectors.

La despesa en R+D va ser de 3.284,5 M€ l'any 2009, al final del septenni estudiat. Representa un 22,5 % de la despesa de R+D espanyola, que va ser de 14.581,7 M€ aquest any. La taula 4.3 ens mostra el finançament de R+D a Catalunya segons la naturalesa de la despesa feta per cada sector, on hi podem veure augments interanuals

## DOCUMENT DE TREBALL

en l'Administració pública i l'ensenyament superior (4,8%) i en les despeses a l'estranger (12,6%). En canvi, la despesa interna del sector empreses i institucions privades sense afany de lucre va decreïxer un 4,8%. Aquest tret ja va ser observat en el *Report* anterior, tot cridant l'atenció que possiblement estàvem assistint a una externalització a l'estranger de la recerca i el desenvolupament de la química per part de les empreses. Tots aquests indicadors seran cabdals en un futur *Report*, que vagi més enllà de l'any 2009 i estudiï l'impacte de la crisi econòmica apareguda al final del septenni estudiat.

Segons la taula 4.3 , a *grosso modo*, la despesa de R+D en l'esfera pública és del mateix ordre que en la privada. L'any 2009, les empreses catalanes van despendre internament en R+D 1.555 M€ a més a més de 215 M€ en l'Administració i les universitats i 124 M€ a l'estranger; és a dir, han externalitzat un 21 % les tasques d'R+D.

Per altra banda, l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya* (IAIC,2009) ens diu que el sector químic és el primer inversor en R+D+I i en protecció del medi ambient a l'Estat espanyol. En ser el sector químic responsable del 15 % del PIB català (vegeu § 1), de la taula 4.1 podem estimar que, com a mínim i com a mitjana anual a final del període ( 2009), la despesa del sector en R+D va ser de l'ordre de 285 M€.

Finalment, volem recordar que a partir de l'any 2006 l'Estat ha implementat el programa CENIT per al finançament de grans projectes d'investigació industrial de caràcter estratègic, gran dimensió i llarg abast, en àrees tecnològiques de futur i amb projecció internacional potencial. Són projectes de 12 M€ de mitjana. Respecte a la química i només a tall d'exemple, citem a continuació els projectes liderats des de Catalunya: *Desenvolupaments tecnològics cap al cicle urbà de l'aigua autosostenible* (SOSTAQUA): Agbar (2007), *Solucions per a la producció d'hidrogen energètic* (SPHERA): Gas Natural (2007), i *Noves utilitzacions industrials sostenibles del CO<sub>2</sub>* (SOST-CO2): Carburs Metà·lics (2008).



### 5. Producció científica

#### 5.1. Tesis doctorals

La taula 5.1 dona notícia de les tesis doctorals en Química que s'han llegit a Catalunya durant el període estudiat (2003-2009), curs a curs. Són 783 en un septenni; un increment important en relació amb el *Report* anterior (1996-2002) que fou de 545, per a un mateix nombre d'anys. L'augment entre els dos períodes comparats és del 43,6 %. Aquest ritme de producció de doctors en química de les universitats catalanes ha estat constant des del primer *Report* (1990-1995). Així, hom ja detectà un creixement de la mitjana anual del 30 % entre el primer i segon *Reports*. Pel que fa a la distribució de les tesis per universitats no s'observen variacions significatives durant el període estudiat en relació al període anterior. UB, UAB i URV, per aquest ordre, són les universitats que produeixen més doctorats en química.

<b>Taula 5.1.</b> Tesis doctorals de ciències químiques de les universitats catalanes i del total de les universitats espanyoles (2002-2009)
--

Aquest ritme de creixement de doctors en química caldrà analitzar-lo més detalladament quan hom disposi de dades adients. Per una banda, tal com hem assenyalat a § 3.3, les beques i els ajuts per a la formació de personal universitari de postgrau, atorgades tant per l'administració catalana com per l'estatal, i rebudes per estudiants de les universitats catalanes, des de l'inici al final del període estudiat, han anat davallant sensiblement. Per l'altra, els nous programes de reincorporació de doctors promoguts per l'administració central i l'autonòmica (vegeu taules 3.4 i 3.5) ben segur que estimulen a que més llicenciats completin la seva formació amb un doctorat. Així i tot, tal com ja esmentàvem en el *Report* anterior, el percentatge de llicenciats que fan el doctorat continua sent baix, si es compara amb el dels països occidentals capdavaners en el món de la recerca. Això a casa nostra, està relacionats amb el fet que pràcticament només el sector públic, les universitats i centres de recerca, principalment el CSIC, tenen doctors en les plantilles de personal. La petita i mitjana indústria química catalana i l'espanyola, per les seves dimensions, estructura i tradició no incorpora doctors d'una manera significativa. El fet que les grans empreses químiques multinacionals tinguin els centres

## DOCUMENT DE TREBALL

de recerca als països d'origen respectius tampoc afavoreix la sortida professional de les persones amb la titulació esmentada.

A Espanya, entre els anys 2003 i 2009, s'han doctorat en ciències químiques 3.848 alumnes. Tenint en compte aquestes dades, les quals són recopilades segons la universitat d'origen de l'estudiant, en el període estudiat, Catalunya ha generat el 20,0 % dels doctors en química espanyols, mentre que en el període anterior el percentatge fou del 16,5 i, en el període anterior a aquest, tornava a ser del 20,0%. Per tant, al llarg d'aquest darrers vint anys, hom pot estimar que prop d'una cinquena part dels doctors en química de l'Estat espanyol provenen de les universitats catalanes.

### 5.2. Publicacions

Per analitzar la producció científica del període estudiat (2003-2009) s'ha utilitzat la base de dades del *Science Citation Index*(SCI) publicada per l'Institute for Scientific Information (ISI) i comercialitzada per Thompson ISI.

Tal com vam fer en el *Report* anterior, el camp estudiat consta d'onze categories o especialitats (vegeu taula 5.2), de les més de trenta en què l'SCI organitza les revistes científiques. Aquestes categories són: química, química analítica, química aplicada, química inorgànica i nuclear, química mèdica, química orgànica, química física, electroquímica, física química atòmica i molecular, polímers i espectroscòpia. No s'han considerat, doncs, altres categories que contenen també revistes del món de la química com són la major part de les de l'àmbit de la bioquímica, materials, enginyeria química, enginyeria i metal·lúrgica, entre altres. La pràctica totalitat d'aquestes categories citades són objecte d'altres reports d'aquesta mateixa sèrie. La química ambiental no té una categoria definida a l'SCI i per tant no ha pogut ser recollida aquí.

<b>Taula 5.2.</b> Categories de química de l'SCI considerades en aquest estudi i nombre de revistes de cada categoria (2009)
--

Aquestes onze categories són de contingut bastant heterogeni, en el sentit que si bé algunes semblen correspondre directament a una de les especialitats tradicionals de la química de casa nostra, com són la química analítica, la química inorgànica o la química orgànica, s'ha de tenir present que els resultats en camps de treball interdisciplinaris,

## DOCUMENT DE TREBALL

com són ara la química organometàl·lica, es poden recollir tant en revistes d'«inorgànica» com d'«orgànica». En altres casos, com la química física, la correspondència entre àrea de coneixement a casa nostra i la categoria de l'SCI no és tan directa. Així, sovint es troba que la química física, a més d'aquesta especialitat pròpiament dita, apareix en revistes contingudes en altres categories com la física química, atòmica i molecular, l'electroquímica i, en menor grau, l'espectroscòpia. Tot això fa que, si bé la major part de revistes només pertanyen a una sola categoria, n'hi ha unes quantes que ho fan a més d'una.

D'altra banda, s'ha de reconèixer que la categoria química, i també la química aplicada, tenen uns noms no gaire informatius sobre quines revistes apleguen. Pel que fa a la categoria de química, s'hi troben les publicacions de les diferents societats nacionals com, per exemple, *J. Am. Chem. Soc.* que s'ocupen de diverses branques de la química, o bé publicacions especialitzades en treballs de revisions, com són *Acc. Chem. Res.* o *Chem. Rev.*, entre d'altres.

Les onze categories estudiades integren un total de 714 revistes, que es reparteixen segons s'indica a la taula 5.2. D'aquestes revistes, 121 apareixen en dues o tres categories diferents; de fet, les publicacions de les onze categories corresponen a un total de 593 revistes concretes. En el *Report* anterior, l'estudi es va dur a terme en un corpus una mica més limitat de 533 revistes.

De manera general, l'anàlisi que segueix, tant pel que fa a la part de producció com de qualitat, s'ha treballat amb les publicacions incloses en les onze categories; situació que implica, òbviament, la duplicació en el recompte dels papers publicats en revistes que apareixen en dues o més categories. En el present *Report* les revistes duplicades (121) representen un 17 % del total, extrapolable, doncs, també al nombre de citacions repetides

Com en els *Reports* anteriors, el nombre de les contribucions catalanes s'ha comparat amb la d'Espanya (incloent-hi Catalunya), Irlanda, Itàlia, Suècia, i la de tot el món (vegeu taula 5.3). Itàlia i Irlanda han estat escollides pel fet de ser els dos països més propers a Espanya en despesa en R+D percentual sobre el PIB; Suècia per ser un país

## DOCUMENT DE TREBALL

desenvolupat, amb una estructura científica molt consolidada i amb un considerable esforç en R+D (vegeu taula 4.2).

**Taula 5.3 .** Total d'articles científics de química publicats al món i a diversos països entre 2003 i 2009, classificats per especialitats.

### Producció

Per tal d'analitzar la producció científica en el període considerat en aquest report, s'ha començat tot cercant entre totes les publicacions de l'SCI, aquelles en les que hi ha algun autor català, es a dir, adscrit a un centre localitzat a Catalunya, resultant-ne una producció de 10.947 articles tal com es recull a la taula 5.3. De manera similar s'ha procedit per tal d'obtenir la producció en els altres països considerats, conjuntament amb la producció científica en tot el món. Ara bé, i tal com s'ha indicat, de manera semblant entre les onze categories, les dades referents a la producció de Catalunya i dels altres països considerats inclouen les repeticions.

A la taula 5.3 es dona el nombre de publicacions per país i categoria (especialitat) i es mostren també els percentatges en cada categoria dins de cada país, amb la finalitat de comparar el perfil de la producció per categories en cadascun dels països considerats.

Si es comparen els valors de la producció total mundial en el període 2003-2009 (1.186.367) amb el corresponent de l'anterior *Report* (869.295), s'observa que el nombre total de publicacions en química ha augmentat significativament (de l'ordre del 36,4%) i el mateix ha passat per a cadascun dels països considerats. Ara bé, aquest augment no és analitzable directament, atès que, com hem dit més amunt, el corpus de revistes estudiat en el present estudi (593 revistes) és més gran que el de l'anterior *Report* (533 revistes).

Pel que fa a la producció global en química, Catalunya representa el 0,92 % del nombre de publicacions mundials, davant el 4,18; 0,33; 4,19 i 1,37 % per a Espanya, Irlanda, Itàlia i Suècia, respectivament (taula 5.3). Tanmateix, la producció catalana, ara comparada amb la d'aquests països, mostra relacions del 22,03; 280,83; 21,99 i 67,30% (taula 5.3), la qual en comparació amb el *Report* anterior ha augmentat respecte a Espanya, Irlanda, Itàlia i Suècia (19,70; 189,56; 18,71 i, 53,02 %, respectivament).

## DOCUMENT DE TREBALL

A partir de les dades recollides a la taula 5.3 es pot fer una anàlisi del perfil de la producció de Catalunya en percentatges dintre de cada categoria en relació amb la d'altres països. S'observen el següents fets:

- Respecte al món, la recerca en química presenta a Catalunya una més alta dedicació en química analítica i en química inorgànica; en canvi, té paràmetres relatius semblants al món respecte a la química orgànica i lleugerament menors en química física.
- Respectes a Espanya, la producció interna en química presenta a Catalunya una intensificació relativa més gran també en química analítica i en química inorgànica. En canvi, és lleugerament menor en química orgànica i en química física.
- La producció relativa interna en química analítica i, especialment, en química inorgànica és més elevada a Catalunya que a Espanya, Irlanda, Itàlia i Suècia

### Qualitat

La qualitat de les publicacions catalanes s'ha estudiat, tal com es va fer en el *Report* anterior, mitjançant l'anàlisi de quartils de les revistes on s'han publicat les contribucions catalanes agrupades en onze categories i alhora s'han comparat els resultats amb els dels altres països considerats en aquest *Report*. Aquest estudi s'ha completat amb la comparació del nombre de citacions de les publicacions catalanes amb el dels altres països.

La base de dades del SCI classifica les revistes en funció de l'índex d'impacte; aquest índex es calcula cada any i es defineix com el nombre de citacions que reben els articles d'una revista durant els dos anys següents a la seva aparició, dividit pel nombre d'articles publicats per la revista durant l'any objecte d'estudi. L'anàlisi s'ha fet amb els índexs d'impacte de l'any 2009.

La taula 5.4 recull la classificació en quartils de les 593 revistes de les onze categories estudiades. S'observa que les 148 revistes del primer quartil tenen un índex d'impacte comprès entre 35,957 i 2,695; si es considera el segon quartil, l'índex d'impacte davalla fins al 1,505.

**Taula 5.4.** Distribució de les revistes de les onze categories de l'SCI segons el seu índex d'impacte (2009)

A la taula 5.5 es presenta l'anàlisi de quartils dels articles científics (sense duplicacions) fets a Catalunya. S'observa que el 63,3 % han aparegut en revistes del primer quartil, i si es consideren també els papers publicats en les revistes del segon quartil el percentatge arriba al 87,0%. Catalunya té relativament més articles en revistes del primer quartil que Espanya, Irlanda, Itàlia o Suècia. En l'anterior *Report* es va comptabilitzar per a Catalunya que el valor del primer quartil era de 57,9% i la suma dels dos primers quartils (87,0%) era la mateixa que la de l'actual *Report*, la qual cosa indica una clara millora de l'impacte de les contribucions catalanes durant el septenni estudiat.

**Taula 5.5.** Distribució en quartils de les publicacions (2009)

Si s'analitzen els resultats en funció de les categories, cal basar-nos en la taula 5.6, on es classifiquen les revistes (amb duplicacions) del primer quartil d'índex d'impacte, amb el nombre d'articles per categoria i el pes relatiu de cada categoria en el total. Segons aquesta anàlisi la recerca més reconeguda en química se sustenta majorment en química analítica i en química física; aquestes disciplines conjuntament (i conjuntament amb electroquímica i química física atòmica i molecular) acaparen pràcticament el 50 % de les publicacions.

**Taula 5.6.** Distribució dels articles publicats per autors catalans en revistes del primer quartil d'índex d'impacte (2009)

S'ha de recordar una vegada més, que aquests valors no representen la qualitat de la recerca en les àrees tradicionals de la química, sinó sobre els articles publicats en uns determinades agrupacions de revistes, considerades de més qualitat o de més impacte científic. Avui dia, i cada cop més, la interrelació entre els diferents àmbits de la pròpia química i entre la química i altres ciències properes, és tan àmplia i intensa que les àrees de coneixement tenen més un sentit administratiu que de contingut científic real.

## DOCUMENT DE TREBALL

La taula 5.5 recull els percentatges de les publicacions dels països de comparació i de tot el món per quartils. En comparar aquestes dades amb les corresponents a Catalunya veiem que, en general, els països considerats publiquen també la major part dels seus articles en revistes del primer quartil. Dins d'aquests valors semblants, Catalunya clarament és per sobre de tots els altres països considerats i molt clarament per sobre del valor mundial. En relació al total d'Espanya, amb un 57,6 i 28,4 9% per al primer i segon quartils, respectivament, els valors de Catalunya (63.3 i 23.8%) són francament millors –més presència d'articles en el primer que en el segon quartil–. A destacar també el valor molt baix de les publicacions en les revistes del quart quartil, tant a Catalunya com a tots els països de comparació.

Finalment, la taula 5.7 ens compara les citacions que han rebut els articles d'investigadors catalans i espanyols durant el septenni estudiat. En totes les especialitats, excepte en la de polímers, la recerca de matriu catalana ha obtingut un nombre de citacions per document superior a l'espanyola. En termes mitjans, mentre que Catalunya aporta el 21,7 % de les contribucions espanyoles, el 23,7 % de les citacions que reben aquestes, provenen de Catalunya.

**Taula 5.7.** Articles i citacions de química corresponents a investigadors catalans i espanyols classificats per categories ISI (2003-2009)

### 5.3. Patents

Un altre indicador a considerar de la producció en la recerca desenvolupada en un país i tal com es va fer a l'anterior *Report*, és el nombre de patents realitzades en període de temps estudiat. Com és ben sabut les patents es refereixen a productes acabats tot fent referència a mètodes i procediments i poden, d'alguna manera, donar una idea del caràcter aplicat de la recerca feta. A la taula 5.8 es recull el nombre de patents relacionades amb el camp de la química, a Catalunya i a l'Estat espanyol, presentades a l'Oficina Espanyola de Patents i Marques (OEPM), dintre el sexenni 2003-2008. Tant a Catalunya com a Espanya el nombre de patents de química presentat és del ordre del 20% del total de sol·licituds de patents efectuades durant aquest període. El 27 % de les patents de química tramitades davant d'aquesta oficina són d'origen català, la qual cosa

segurament és indicadora del pes de la indústria química catalana en el conjunt d'aquest sector a nivell estatal.

<b>Taula 5. 8.</b> Patents sol·licitades a l'Oficina Española de Patentes y Marcas(OEPM)
--

Ara bé, sense deixar la mateixa taula 5.8, si ens fixem ara amb les sol·licituds efectuades a través de l'Oficina Europea de Patents (EPO), el pes de les patents de química en el total de sol·licituds efectuades per Catalunya és molt elevat (36,5 %), mentre que a Espanya és 27,4 % i a la UE27 és 21,4. Això ens indica el dinamisme de la recerca química en un país com Catalunya d'una tradició industrial i exportadora important, especialment en aquest camp. En termes absoluts, el 49,7 % de les sol·licituds de patents químiques espanyoles són procedents de Catalunya. I Catalunya ha generat el 1,5 % de les patents de química d'aquesta oficina europea durant el període estudiat.

El *Report* anterior ens mostrà que el 21,1 % de les patents sol·licitades a Espanya corresponen a Catalunya. Malgrat aquest fet, les xifres absolutes corresponents al nombre de patents són considerablement baixes, particularment si es té present la importància del sector. A partir d'una anàlisi una mica més detallada del nombre de patents a Catalunya, i molt possiblement ocorri el mateix a nivell de l'Estat espanyol, la majoria de les patents provenen del sector privat i són de tipus industrial, mentre que no és significatiu el nombre de patents procedents dels centres públics de recerca.

Tal i com s'apuntava en el *Report* anterior, més que el nombre de patents en si mateix, pot ser probablement més important conèixer el nombre de patents realment actives, ja que d'alguna manera són un reflex de mètodes i procediments que realment són d'utilitat. Dissortadament, no és possible d'obtenir aquest tipus d'informació a partir de les bases de dades disponibles ja que no es preveu aquesta possibilitat.

### 5.4. Edicions de química

Hem començat aquest *Report* fent esment que la química té una forta tradició a Catalunya. No ens ha d'estranyar, doncs, que, malgrat la preponderància de la llengua anglesa en la difusió internacional d'aquesta disciplina, la química continuï estant



## DOCUMENT DE TREBALL

present en la bibliografia científica en llengua catalana. Aquest septenni han aparegut múltiples iniciatives editorials que així ho mostren i que demostren la vitalitat de la nostra comunitat científica nacional. La Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans ha publicat les versions catalanes de les recomanacions de la IUPAC sobre nomenclatura química: *Magnituds, unitats i símbols en química física* (2004) i *Compendi de nomenclatura de química analítica. Regles definitives 1997* (2007). La Societat Catalana de Química ha iniciat la col·lecció *Clàssics de la Química* (2004) i la revista *Educació Química* (2008). Recordem, per altra banda, que aquesta societat fou admesa l'any 2007 com a membre de ple dret a l'Associació Europea de Ciències Químiques i Moleculars (EuChemS). Finalment, de la mà del Projecte Scriptorium fou publicada la traducció del manual universitari *Anàlisi química quantitativa* (D.C. Harris) (2006), un text de reputació internacional ara en versió catalana.

### 6. Conclusions

La recerca en química a Catalunya durant el septenni 2003-2009, respecte al septenni anterior (1996-2002), ha estat caracteritzada pels fets següents:

#### Entitats de recerca

No hi hagut variació en el cens d'entitats universitàries que executen recerca en química. En canvi, aquest septenni ha estat ric en la fundació de diversos centres de recerca relacionats amb la química, com són ara l'Institut Català de Nanotecnologia (ICN) (2003) i l'Institut Català de Recerca en l'Aigua (ICRA) (2006), creats per la Generalitat de Catalunya. A partir de l'any 2008, l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals, del CSIC, fou dividit en l'Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC) i l'Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA). A més a més, es creà el Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2), un consorci entre el CSIC i la Generalitat de Catalunya, on es troba integrat organitzativament també l'ICN.

Els grups de recerca consolidats acreditats per l'AGAUR (2009) han crescut un 52 % durant el present septenni d'estudis. Com és lògic, tractant-se majoritàriament de grups

## DOCUMENT DE TREBALL

universitaris, hi ha molts més grups orientats cap a la química pura que a l'aplicada, potser d'una forma massa descompensada.

S'han intensificat les iniciatives d'apropar l'R+D universitari al món industrial. La xarxa existent de centres de suport a la innovació tecnològica (XIT) s'ha completat, a partir de l'any 2004, amb les xarxes de centres tecnològics (XCT) i les de difusió tecnològica (XCDT). Totes aquestes accions han confluït (2009) en la creació de la xarxa TECNIO. Aquest apropament universitat-indústria és encara un dels punts més febles de la política científica de casa nostra, però ja hi comença haver resultats tangibles en el camp de la recerca química.

### Recursos humans

Hom ha observat que en període d'estudi s'ha arribat a una certa estabilització numèrica del personal universitari docent i investigador en química, entorn de 390 PDI de mitjana per curs, dels quals 24 % són de química analítica, 28 % de química física, 19 % de química inorgànica i 29 % de química orgànica. En canvi, la creació de nous centres de recerca relacionats amb la química ha repercutit en un creixement del personal investigador, entorn de 400 PI al final del septenni, sense comptar personal tècnic ni d'administració i serveis.

En fer la recapitulació del nombre de PDI de les universitats, de PI del centres públics de recerca, de personal predoctoral, de personal postdoctoral i d'investigadors ICREA, malgrat que hi pot haver algunes desviacions en el recompte, tenim una aproximació bastant fiable del personal investigador en química del sector públic al final del septenni estudiat, xifrada en 1123 persones. Respecte als finals del període estudiat en el *Report* anterior (2002), el personal investigador total del sector públic actual dedicat a la química ha experimentat un augment del 7,8 %.

Si ens referim a l'equestació directa dels grups de recerca consolidats, segons l'AGAUR, dels 1064 investigadors censats –bastant coincident amb la xifra anterior–, 29 % són de química analítica, 24 % de química física, 13 % de química inorgànica i 33 % de química orgànica. El perfil de l'any 2002 era el següent: 26 % de química analítica, 26 % de química física, 14 % de química inorgànica i 34 % de química orgànica.

No hi ha a l'abast dades fiables del personal de R+D de la indústria química catalana, però se'n pot fer una estimació a partir de les dades globals disponibles. Per a totes les categories (investigadors, tècnics i auxiliars), podem xifrar en 1.752 i 1.552 persones ocupades, al començament i a l'acabament del període estudiat, respectivament. Evidentment, aquestes xifres són pel cap baix, atès que corresponen a un valor mitjà estimatiu entre sectors industrials i no provenen d'una enquestació directa per al sector químic, el qual, ben segur, és en la franja alta entre els sectors que més personal ocupen en R+D. Hom ha observat en aquest septenni, respecte al *Report* anterior, una contracció de personal de R+D. De fet, això no ha estat així per al personal pròpiament investigador, el qual ha crescut en comparació amb el personal tècnic o auxiliar.

### Recursos econòmics

El septenni estudiat (2003-2009), en comparació amb l'anterior (1996-2002), mostra un clar increment del finançament públic competitiu de la recerca en química a Catalunya, degut a la participació activa dels grups catalans en els 6è i 7è programes marc de la Unió Europea i als programes nacionals de R+D+I espanyols, facilitada per les actuacions complementàries de la Generalitat de Catalunya. Aquesta participació ve reforçada per la fundació a Catalunya de diversos centres de recerca relacionats amb la química durant el present septenni. Hem de tenir en compte també la vitalitat i el caràcter pluridisciplinar dels grups de recerca de química catalans, que els permet orientar la seva capacitat investigadora cap als diferents objectius estratègics desplegats en els diversos plans de recerca europeus i espanyols, on la química només hi és present de forma indirecta. Aquest finançament públic competitiu, xifrat en 108,2 M€ pel cap baix, representa uns 15,5 M€ per any, i és clarament superior al del septenni anterior per als mateixos conceptes.

El sector químic és el responsable del 15 % del PIB català i podem estimar que, com a mínim, la despesa total en R+D del sector a Catalunya va ser de l'ordre de 285 M€. La part realment de recerca és difícil d'escatir a partir de les xifres disponibles. Així i tot, el sector químic en general és considerat el primer inversor en R+D+I i en protecció del medi ambient.

## DOCUMENT DE TREBALL

Sembla que globalment la despesa interna en R+D de les empreses catalanes s'ha anat contraent al final del període estudiat. Això ja va ser observat en el *Report* anterior, tot cridant l'atenció que possiblement estàvem assistint a una externalització a l'estranger de la recerca i el desenvolupament per part de les empreses. Tots aquests indicadors seran cabdals en un futur *Report*, més enllà de l'any 2009, que estudiï l'impacte en el sector químic de la crisi econòmica apareguda al final del septenni estudiat.

### Producció científica

Les tesis doctorals en química d'aquest septenni, en comparació amb l'anterior, han augmentat un 43,6 %. Aquest ritme de producció de doctors en química de les universitats catalanes ha estat constant des del primer *Report* (1990-1995). Pel que fa a la distribució de les tesis per universitats no s'observen variacions significatives durant el període estudiat en relació al període anterior. UB, UAB i URV, per aquest ordre, són les universitats que produeixen més doctorats en química. Per altra banda, durant el període estudiat, Catalunya ha generat el 20,0 % dels doctors en química de l'Estat espanyol.

No obstant això, aquest ritme de creixement de doctors en química a Catalunya caldrà analitzar-lo més detalladament quan hom disposi de dades adients. Les beques i els ajuts per a la formació de personal universitari de postgrau, atorgades tant per l'administració catalana com per l'estatal, i rebudes per estudiants de les universitats catalanes, a l'inici i al final del període estudiat, ha anat davallant sensiblement.

Pel que fa a la producció bibliogràfica global en química durant el període estudiat, Catalunya representa el 0,92 % del nombre de publicacions mundials. Aquesta producció equival al 22 % de la d'Espanya, el 281 % de la d'Irlanda, el 22 % de la d'Itàlia i el 67 % de la de Suècia, la qual cosa, en comparació amb el *Report* anterior, ha representat un augmentat relatiu de la producció catalana en relació amb cadascun dels països esmentats.

L'anàlisi del perfil de la producció de Catalunya dintre de cada especialitat científica en relació amb la del món i la d'altres països, ens indica els fets següents:

## DOCUMENT DE TREBALL

- Respecte al món, la recerca en química presenta a Catalunya una més alta dedicació relativa en química analítica i en química inorgànica; en canvi, té paràmetres relatius semblants respecte a la química orgànica i lleugerament menors en química física.
- Respecte a la mitjana espanyola, la producció en química catalana té una intensificació relativa més gran també en química analítica i en química inorgànica. En canvi, és lleugerament menor en química orgànica i en química física.
- La producció relativa en química analítica i, especialment, en química inorgànica és més elevada a Catalunya que a Espanya, Irlanda, Itàlia i Suècia.

L'anàlisi de quartils dels articles científics de química fets a Catalunya indica que el 63,3 % han aparegut en revistes del primer quartil d'índexs d'impacte, i si es consideren també els papers publicats en les revistes del segon quartil el percentatge arriba al 87,0%. En comparació amb l'anterior *Report* hi ha una clara millora de la qualitat potencial de les contribucions catalanes. Catalunya té relativament més articles en revistes del primer quartil que Espanya, Irlanda, Itàlia o Suècia.

Si s'analitzen els resultats en funció del pes relatiu de cada categoria o especialitat dins les revistes del primer quartil d'índexs d'impacte, la recerca més reconeguda en química se sustenta majorment en química analítica i en química física; aquestes disciplines conjuntament (amb electroquímica i química física atòmica i molecular) acaparen pràcticament el 50 % de les publicacions.

Les citacions per document que han rebut els articles d'investigadors de Catalunya en comparació amb els d'Espanya, en totes les especialitats, excepte en la de polímers, han estat més elevades. En termes mitjans, mentre que Catalunya aporta el 21,7 % de les contribucions espanyoles, el 23,7 % de les citacions que reben aquestes, provenen de Catalunya.

El 27 % de les patents espanyoles de química tramitades davant de l'oficina espanyola OEPM són d'origen català. El pes de les patents de química en el total de sol·licituds efectuades des de Catalunya a través de l'oficina europea EPO és molt elevat (36,5 %), mentre que a Espanya és 27,4 % i a la UE27 és 21,4. Això ens indica el dinamisme de la recerca química en un país com Catalunya d'una tradició industrial i exportadora

## DOCUMENT DE TREBALL

important, especialment en aquest camp. En termes absoluts, el 49,7 % de les sol·licituds de patents europees de química espanyoles són procedents de Catalunya. I Catalunya ha generat el 1,5 % de les patents de química de l'oficina europea durant el període estudiat.

### Referències

Les fonts de les dades estadístiques descrites en les taules és indicada al peu d'aquestes.

Alegret, S. *La química i Catalunya. A propòsit de l'Any Internacional de la Química 2011*. Barcelona: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 2010.

Alegret, S.; Aguilar, A.; Sales, J.; Sánchez, F.; del Valle, M. *Reports de la recerca a Catalunya. Química 1996-2002*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2005.

Alegret, S.; Aguilar, A.; Sales, J.; Sánchez, F.; del Valle, M. *Reports de la recerca a Catalunya. Química 1990-1995*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2000.

Arguimbau, Ll.; Alegret, S. «Chemical research in the Catalan Countries: a brief quantitative assessment of the agents, resources, and results», *Contributions to Science*, v. 6, p. 215-231 (2010).

*CERCA Centres de Recerca de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Comissionat per a Universitats i Recerca, 2010.

*Informe anual de l'empresa catalana*. Barcelona: Cambra de Comerç i Generalitat de Catalunya, 2007, 2008 i 2009.

*Informe anual de l'R + D i la Innovació a Catalunya, 2009*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, ACCIÓ, 2009 i 2011.

*Informe anual sobre la indústria a Catalunya, 2009*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, 2010.

*Informe COTEC 2005*. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2005.

## **DOCUMENT DE TREBALL**

*Informe COTEC 2009. Tecnología e Innovación en España. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2009.*

*La inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya (2006-2008). Barcelona: ACCIÓ. Generalitat de Catalunya, 2010.*

*OECD Reviews of Regional Innovation. Catalonia, Spain. OECD, 2010.*

*Participació catalana a l'R+D europea. Barcelona: ACCIÓ. Generalitat de Catalunya, 2008.*

*Participació de Catalunya en convocatòries del 7è Programa Marc d'R+D de la UE. Període 2007-2009. Barcelona: Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca. Generalitat de Catalunya, 2011(?).*

*Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, 2008.*

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 2.1.** Ens universitaris on regularment es duu a terme recerca en química (2009)

<i>Universitats públiques</i>		
Universitat de Barcelona	Facultat de Química	Departament de Química Analítica
		Departament de Química Física
		Departament de Química Inorgànica
		Departament de Química Orgànica
	Facultat de Farmàcia	Departament de Farmacologia i Química Tèrèutica
		Departament de Físicoquímica
Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Química	Unitat de Química Analítica
		Unitat de Química Física
		Unitat de Química Inorgànica
		Unitat de Química Orgànica
Universitat de Girona	Departament de Química	Àrea de química analítica
		Àrea de química física
		Àrea de química inorgànica
		Àrea de química orgànica
Universitat de Lleida	Departament de Química	
Universitat Rovira i Virgili	Departament de Química Física i Inorgànica	
	Departament de Química Analítica i Orgànica	
Universitat Pompeu Fabra	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut	
<i>Universitats privades</i>		
Universitat Ramon Llull	Institut Químic de Sarrià	Departament de Química Analítica
		Departament de Química Orgànica
Universitat de Vic	Departament de Química i Biologia	



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 2.2.** Centres de recerca relacionats amb R + D en química (2008), amb indicació del personal investigador (PI), tècnic (PT) i d'administració i serveis (AS)

Nom	Acrònim	Localització	Afiliació	Any de creació	PI	PT	AS	Total	
Institut de Química Teòrica i Computacional <sup>(1)</sup>	IQTCUB	Barcelona	UB	2007				100	
Institut de Nanociència i Nanotecnologia	IN2UB	Barcelona	UB	2006					
Institut de l'Aigua		Barcelona	UB		108		6	114	
Institut de Química Computacional	IQC	Girona	UdG	1984				33	
Institut Català d'Investigació Química	ICIQ	Tarragona	CERCA	2000	121	26	38	185	
Institut Català de Nanotecnologia	ICN	Bellaterra	CERCA	2003	60	4	17	81	
Institut Català de Recerca de l'Aigua	ICRA	Girona	CERCA	2006	2	2	5	9	
Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona <sup>(2)</sup>	IIQAB	Barcelona	CSIC	1996				152	<sup>(3)</sup>
Institut de Ciència de Materials de Barcelona	ICMAB	Bellaterra	CSIC	1992				97	<sup>(3)</sup>
Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia <sup>(4)</sup>	CIN2	Bellaterra	CSIC	2007	8			8	
Estimació de PI en centres CERCA i CSIC: 400 investigadors									
<p>1. Anteriorment: Centre especial de Recerca en Química Teòrica</p> <p>2. A partir de l'any 2008, l'IIQAB es divideix en dos ens: Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC) i Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA).</p> <p>3. Any 2007</p> <p>4. Integrat també per l'ICN</p>									

Font: Comissionat d'Universitats i Recerca (2010) i CSIC.

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 2.3.** Centres de la xarxa TECNIO relacionats amb l'R+D+I en química (2009), amb indicació del personal investigador (PI) i tècnic (PT)

Acrònim	Centre	Afiliació	Localització	PI	PT	Total
AMIC	Aplicacions Mediambientals i Industrials de la Catàlisi	URV	Tarragona	19	1	20
ASCAMM	Fundació ASCAMM		Cerdanyola del Vallès	55	45	100
ATIC	Advanced Technology InnovationCenter		Tarragona	17		17
BAPP	BioAnalytics, PharmacologyandProteomics	UPF / IMIM	Barcelona	9	51	60
BIO-GLS	Centre tecnològic per al tractament integral de les emissions gasoses, efluents líquids i residus sòlids	UAB	Bellaterra	25	2	27
CCP	Centre Català del Plàstic		Terrassa	4	2	6
Centre QCI	Centre de Química Col·loïdal i Interficial	CSIC-IQAC	Barcelona	16	5	21
CEQAP	Centre d'Enginyeria Química Ambiental i del Producte	UB	Barcelona			
CTQC	Centre Tecnològic de la Química de Catalunya	URV	Tarragona	1		1
ELECTROD EP	Laboratori d'electrodeposició i corrosió	UB	Barcelona	5	1	6
GEM-IQS	Grup d'Enginyeria Molecular - IQS	IQS-URL	Barcelona	15	2	17
GTQ	Grup de Transductors Químics	CSIC-IMB-CNM	Bellaterra	17	2	19
GTS	Grup de Tècniques de Separació en Química	UAB	Bellaterra	19		19
LEQUIA	Laboratori Enginyeria Química i Ambiental	UdG	Girona	30	3	33
LIPPSO	Laboratori d'Innovació en Productes i Processos en Síntesi Orgànica	UdG	Girona	8		8
NANOMOL	Centre de Nanotecnologia i Materials Moleculars	CSIC-ICMAB	Bellaterra	16	2	18
SCT-UB	Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona	UB	Barcelona	43	53	96

## DOCUMENT DE TREBALL

SINTEFAR MA	Centre de Recerca i Desenvolupament en Síntesi Orgànica per a la Indústria Quimicofarmacèutica	UB	Barcelona	9	3	12
TecaT	Centre d'innovació en catàlisi	URV	Tarragona	16	1	17
UQC	Unitat de Química Combinatòria	PCB	Barcelona	5	2	7
<b>Total</b>				<b>329</b>	<b>175</b>	<b>504</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 2.4.** Grups de recerca consolidats i emergents en química sota l'auspici de l'AGAUR (2009), agrupats per àrees de coneixement i amb la indicació del nombre total d'investigadors (PI), desglossat en personal predoctoral (G) i personal postdoctoral (D), i de la relació G/D.

Grup	Afiliació	PI	D	G
<b>a) Química analítica</b>				
Applied molecular receptors group (AMRG)	CSIC	20	9	11
Bioanàlisi	UB	15	8	7
Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament - QÜESTRAM	UB	40	20	20
Química analítica. anàlisi de contaminants	UB	10	5	5
Anàlisi i comportament de fàrmacs en aliments i en el medi ambient	UB	12	5	7
Grup de quimiometria aplicada (GQA)	UAB	14	5	9
Química analítica i ambiental (QAA)	UdG	16	9	7
Cromatografia i aplicacions mediambientals	URV	17	7	10
Quimiometria, qualimetria i nanosensors	URV	22	8	14
Grup de sensors i biosensors (GSB)	UAB	30	13	17
Grup IQS per a la seguretat alimentaria i mediambiental (IQS-SAMA)	URL	12	5	7
Desenvolupament i transferència de metodologia quimiomètrica de resolució multivariant	UB	9	4	5
Grup de recerca en bioanàlisi i proteòmica	IMIM	29	14	15
Centre Grup de tècniques de separació en química	UAB	27	9	18
Nanobioelectronics& biosensors group*	ICN	9	9	0
Unitat de qualitat de l'aigua i sòls	CSIC	22	9	13
Caracterització fisicoquímica i estimació de l'activitat biològica de compostos bioactius	UB	13	7	6
<i>subtotal</i>		317	146	171
				G/D = 1,17

## DOCUMENT DE TREBALL

<b>b) química física</b>				
Laboratori de ciència de materials computacional	UB	15	10	5
SOC & SAM ( <i>self-organized complexity and self-assembling materials</i> )	UB	18	10	8
Grup d'electroquímica, fotoquímica i reactivitat orgànica (GEFRO)	UAB	8	5	3
Grup d'estructura de materials moleculars (GEM2)	UB	7	4	3
Química teòrica i computacional	CSIC	9	7	2
Quiralitat en superfícies i màquines moleculars*	CSIC	5	3	2
Grup de dinàmica de reaccions químiques (GDRQ)	UB	16	9	7
Laboratori de materials i dispositius optoelectrònics*	ICIQ	9	3	6
Biologia computacional i disseny de fàrmacs	UB	10	5	5
Modelatge computacional de la catàlisi homogènia i heterogènia	ICIQ	17	12	5
Bioelectroquímica i nanotecnologies	IBEC	16	9	7
Grup de dinàmica i mecanismes de les reaccions químiques i bioquímiques	UAB	10	6	4
Fotocatàlisi i química verda	UAB	6	5	1
Química quàntica (QQ)	URV	23	11	12
Grup de físicoquímica de sistemes macromoleculars d'interès ambiental	UdL	14	12	2
Química teòrica i modelatge i enginyeria molecular (QTMEM)	UdG	20	12	8
Pèptids i proteïnes: estudis físicoquímics	UB	15	13	2
Grup d'estudis teòrics d'activació de biomolècules	UAB	6	5	1
Grup de síntesi i modelització de sistemes amb metalls de transició	UAB	11	6	5
ELECTRODEP	UB	8	4	4
Laboratori d'electroquímica de materials i del medi ambient	UB	11	8	3
<i>subtotal</i>		254	159	95

## DOCUMENT DE TREBALL

				G/D = 0,59
<b>c) química inorgànica</b>				
Grup de magnetisme i molècules funcionals (GMMF)*	UB	7	5	2
Organometèl·lics i catàlisi homogènia	URV	23	11	12
Grup de química organometàl·lica	UB	24	17	7
Interaccions magnètiques i magnetisme molecular	UB	9	7	2
Grup d'estructura electrònica	UB	14	8	6
Síntesi inorgànica i catàlisi	CSIC	12	4	8
Catàlisi redox bioinspirada (CREBIO)	UdG	9	4	5
Disseny i modelatge de reaccions catalitzades per metalls de transició (DIMOCAT)	UdG	20	6	14
Materials inorgànics avançats i catàlisi	UB	12	6	6
Catalisis redox	ICIQ	7	5	2
<i>subtotal</i>		137	73	64
				G/D = =0,52
<b>d) química orgànica</b>				
Disseny, síntesi i estructura de pèptids i proteïnes	IRB Barcelona	27	12	15
Química combinatòria per al desenvolupament de nous compostos	IRB Barcelona	36	17	19
Research unit on bioactivemolecules (rubam)	CSIC	16	7	9
Grup de ressonància magnètica nuclear i estructures supramoleculares	UAB	14	8	6
Grup de recerca i desenvolupament en síntesi orgànica per a la indústria químicofarmacèutica (SINTEFARMA)	UB	23	13	10
Grup de síntesi orgànica estereoselectiva	UAB	18	5	13
Química farmacèutica	UB	14	5	9
Grup d'estudis en química orgànica i organometàl·lica (GEQOOM)	UAB	13	7	6

## DOCUMENT DE TREBALL

Polímers	URV	9	4	5
Laboratori d'innovació en processos i productes de síntesi orgànica (LIPPSO)	UdG	12	4	8
Grup de síntesi i estructura de biomolècules	UB	34	17	17
Grup d'enginyeria molecular (GEM)	URL	19	7	12
Química organometàl·lica en síntesi orgànica.	ICIQ	16	8	8
Grup de desenvolupament de sistemes policíclics nitrogenats d'interès biològic (DSPNIB)	UB	6	4	2
Grup de recerca en sistemes catalítics modulars (SICAM)	ICIQ	23	17	6
Química supramolecular multidisciplinària**	ICIQ	14	9	5
Grup d'investigació del Dr. Rubén Martín*	ICIQ	3	3	0
Síntesi, estructura i reactivitat química (SERQ)	UAB	12	5	7
Síntesi orgànica	URV	9	5	4
Síntesi estereoselectiva d'antitumorals i antivírics (stereoselective synthesis of antitumorals and antiviral agents, SSAAA)	UB	17	4	13
Emergència, amplificació i transferència de quiralitat- chirality emergence, amplification and transfer (CHEAT)*	UB	7	4	3
Unitat de recerca en síntesi asimètrica del Parc Científic de Barcelona*	IRB Barcelona	14	4	10
<i>Subtotal</i>		356	169	187
				G/D = 1,10
<b>Total</b>		<b>1064</b>	<b>547</b>	<b>517</b>
* Grup de recerca emergent				G/D = 0,94
** Grup de recerca singular				

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.1.** Personal docent i investigador (PDI) de les universitats públiques, per àrea de coneixement, categoria i curs acadèmic (2002-2009)

Universitat	Categoria	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09
<b>a) Química analítica</b>								
UAB	CU	6	6	6	6	7	7	7
UAB	TU	7	7	7	6	5	5	5
UAB	Agregat				1	1	1	1
UAB	TEU	1	1	1	1	1		
UAB	Lector				3	3	3	3
UAB	Associat	9	6	6	6	6	7	4
UAB	Visitant							1
UAB	Emèrit							1
UAB	Altres				1	1	1	
UB	CU	6	9	9	9	8	9	8
UB	TU	21	19	19	19	19	19	19
UB	Agregat						2	2
UB	TEU	1						
UB	Lector			1	1	1	2	5
UB	Associat	9	1	1	2	2	7	4
UB	Altres		4	2	1	1		
UDG	CU	1	1	1	1	1	1	1
UDG	TU	2	4	4	3	3	3	3
UDG	Agregat							2
UDG	Lector				2	2	2	



## DOCUMENT DE TREBALL

UDG	Associat	7	5	5	2	3	4	5
UDL	Lector				1		1	
UDL	Associat	2	2	2	1	1	1	
UPC	CU	1	1	1	1	1	1	
UPC	TU	8	6	6	6	6	5	5
UPC	TEU	1						
UPC	Lector							1
UPF	TU	1	1	1	1	1	1	1
UPF	Associat	5	5	5	5	4	4	3
URV	CU	2	3	3	3	3	3	3
URV	TU	10	9	9	9	9	9	9
URV	Associat	2	3	2	1	1	1	1
	<b>s/total</b>	<b>102</b>	<b>93</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>99</b>	<b>94</b>
<b>b) Química física</b>								
UAB	CU	2	2	4	4	4	5	6
UAB	TU	10	11	9	8	9	8	7
UAB	Agregat					1	3	3
UAB	Associat	11	5	6	4	4	7	1
UAB	Lector				1	2	2	2
UAB	Emèrit	1	1	1	1			
UB	CU	9	13	13	13	13	13	13
UB	TU	39	36	36	36	36	35	36

## DOCUMENT DE TREBALL

UB	TEU	1	1	1				
UB	Agregat				4	4	4	3
UB	Lector			1	2	3	2	3
UB	Associat	12	11	6	8	7	8	9
UB	Col·laborador Permanent						1	1
UB	Emèrit	1	2	1				
UDG	CU	2	3	3	3	3	3	3
UDG	TU	3	3	3	3	3	3	3
UDG	Agregat				1	2	3	3
UDG	Associat	4	4	5	2	2	3	1
UDG	Lector			1	1			
UDL	CU	1	1	1	1	1	1	1
UDL	TU	2	2	2	2	2	2	2
UDL	Agregat						1	1
UDL	Lector				1	2	1	1
UDL	Associat	1	1	2	2	3	2	2
UPC	CU	1	1	1	1	1	1	1
UPC	Associat		1					
URV	CU	3	3	3	3	3	3	3
URV	TU	4	4	4	4	4	4	4
URV	Associat	4	7	1	1	1	1	
	<b>S/Total</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>104</b>	<b>106</b>	<b>110</b>	<b>116</b>	<b>109</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

<b>c) Química inorgànica</b>								
UAB	CU	4	4	5	5	4	4	4
UAB	TU	9	9	8	8	7	7	7
UAB	Associat	5	3	3	4	2	3	2
UAB	Lector			1	1	3	3	3
UAB	Altres					2	2	2
UB	TU	25	22	22	22	19	17	16
UB	CU	6	9	9	9	11	12	12
UB	Associat	4	4	1	4	3	6	6
UB	Agregat				1	2	3	3
UB	Associat Substitut	5	3					
UB	Lector							2
UB	Emèrit					1	1	
UB	Altres		1					1
UDG	TU	3	5	5	5	5	5	5
UDG	Associat	4	4	2	2	2	3	2
UDG	Agregat				1	2	2	2
UDG	CU	1	1					
UDG	Lector			1				
URV	TU	7	7	7	7	7	7	7
URV	CU	1	1	1	1	1	1	1
URV	Associat	1	1	1	1	1	1	1

## DOCUMENT DE TREBALL

	S/Total	75	74	66	71	72	77	76
<b>d) Química orgànica</b>								
UAB	CU	8	8	9	9	10	10	9
UAB	TU	5	5	4	4	2	2	2
UAB	Agregat					1	1	2
UAB	Associat	9	3	5	6	5	5	5
UAB	Lector				1	1	1	2
UAB	Altres							1
UB	CU	14	17	17	17	17	19	18
UB	TU	35	34	34	34	34	31	31
UB	TEU	1	1					
UB	Agregat			1	2	2	6	6
UB	Lector			2	3	3	4	4
UB	Associat	12	10	10	7	11	6	7
UB	Altres		4					
UDG	TU	3	4	4	4	4	4	4
UDG	Agregat							1
UDG	Lector		1	1	2	2	2	1
UDG	Associat	7	5	5	3	3	5	5
UDL	CU	1	1	1	1	1	1	1
UDL	CEU	1	1	1	1	1	1	1
UDL	Lector					1	2	2

## DOCUMENT DE TREBALL

UDL	Associat		1	1	3	2	2	3
UPC	TEU	3	2	2	2	2	2	2
UPC	CEU	1	1	1	1	1	1	
UPF	Cu	1	1	1	1	1	1	1
UPF	Associat	1	2	2	2	1	1	1
UPF	Altres					1	1	1
URV	CU	4	4	4	4	4	4	3
URV	TU	5	5	5	5	5	5	5
URV	Associat		1					
	<b>s/total</b>	<b>111</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>115</b>	<b>117</b>	<b>118</b>
	<b>Total</b>	399	390	371	381	387	409	397
Mitjana de PDI per curs: 390								

Font: Secretaria d'Universitats i Recerca (Generalitat de Catalunya).

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.2.** Personal docent i investigador (PDI) de les universitats públiques espanyoles, per àrea de coneixement, categoria i curs acadèmic (2002-2009)

<b>Categoria</b>	<b>2002-03</b>	<b>2003-04</b>	<b>2004-05</b>	<b>2005-06</b>	<b>2006-07</b>	<b>2007-08</b>	<b>2008-09</b>
<b>a) Química analítica</b>							
CU	106	116	118	121	122	127	124
TU	386	384	389	379	366	376	399
CEU	18	24	25	25	24	24	21
TEU	65	54	52	49	46	44	22
Associats	128	98	78	66	66	59	55
Ajudants doctors	4	14	18	22	22	23	25
Ajudants	27	22	21	23	29	24	17
Contractats doctors	1	4	13	23	45	50	56
Col·laboradors	6	7	6	6	6	7	5
Mestres de taller	2	2		2	2	1	1
Visitants	1	1	1	1	1	2	8
Emèrits	4	6	4	7	4	4	5
Altres	11	9	14	26	22	32	50
S/Total	759	741	739	750	755	773	788
<b>B) Química Física</b>							
CU	137	150	157	157	160	167	168
TU	480	482	473	458	446	463	468
CEU	13	15	19	19	20	13	9

## DOCUMENT DE TREBALL

TEU	43	40	36	33	32	31	13
Associats	136	113	89	64	62	64	58
Ajudants doctors	2	5	9	8	16	16	22
Ajudants	25	23	17	14	13	12	11
Contractats doctors	3	3	25	40	68	67	78
Col·laboradors	5	4	2	5	8	8	6
Visitants	1	1	3	3	3	2	3
Emèrits	6	6	6	3	1	1	2
Altres	20	18	19	27	27	30	42
S/Total	871	860	855	831	856	874	880
<b>C) Química Inorgànica</b>							
CU	108	121	126	130	128	138	138
TU	388	392	385	377	362	370	379
CEU	24	24	24	24	21	20	19
TEU	23	18	20	18	17	16	4
Associats	100	84	56	57	53	48	40
Ajudants doctors	1	5	16	19	24	16	27
Ajudants	31	26	27	22	18	16	10
Contractats doctors	3	7	21	25	47	52	59
Col·laboradors	3	3	4	2	2	3	2
Mestres de Taller							
Visitants							4

## DOCUMENT DE TREBALL

Emèrits	1	1	2	4	4	2	3
Altres	28	19	34	35	40	55	61
S/Total	710	700	715	713	716	736	746
<b>D) Química Orgànica</b>							
CU	138	147	151	155	157	162	168
TU	441	446	444	438	427	439	466
CEU	37	40	41	40	38	35	27
TEU	44	42	35	34	34	32	13
Associats	113	81	79	57	51	41	37
Associats (Ciències de la Salut)						1	7
Ajudants doctors	3	10	14	14	13	17	22
Ajudants	30	20	21	27	35	28	25
Contractats doctors	3	14	31	44	66	69	89
Col·laboradors	5	11	10	10	10	9	5
Mestres de Taller	1	1		1	1		1
Visitants			2	3	3	6	6
Emèrits	1	1	1	1	2	3	2
Altres	18	23	27	35	41	60	68
s/total	834	836	856	859	878	902	936
<b>Total</b>	<b>3174</b>	<b>3137</b>	<b>3165</b>	<b>3153</b>	<b>3205</b>	<b>3285</b>	<b>3350</b>

Font: Instituto Nacional de Estadística (INE).



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.3.** Beques i ajuts predoctorals de química de les universitats catalanes (2003-2009)

<b>Universitat de Barcelona (UB)</b>		
<b>Facultat de Química</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Química Analítica	35	27
Química Física	30	27
Química Inorgànica	29	15
Química Orgànica	53	34
<b>Facultat de Farmàcia*</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Farmacologia i Química Terapèutica	29	27
Fisicoquímica	9	7
	s/total	185 137
(*) Dades totals: no hi ha informació per àrees de coneixement.		
<b>Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Química	55	73
<b>Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Enginyeria Química*	19	30
(*) Dades total, no hi ha informació per àrees de coneixement.		
<b>Universitat de Girona (UdG)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

Química	21	13
<b>Universitat Rovira i Virgili (URV)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Química Analítica i Química Orgànica	13	11
Química Física i Química Inorgànica	11	8
s/total	23	19
<b>Universitat de Lleida (UdL)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Química	1	1
<b>Universitat Pompeu Fabra (UPF)</b>		
<b>Departament</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
Ciències Experimentals i de la Salut i Tecnologia (Àrea de Química)	2	0
<b>Universitat Ramon Llull (URL)</b>		
<b>Unitat</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
IQS School of Engineering	8	13
Total	315	286

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.4.** Professors d'investigació ICREA investigadors relacionats amb la Química (2001-2009), amb indicació de les paraules clau que defineixen la recerca d'aquests

Entitat	Any inici	Any final	Línia d'investigació
<b>a) Ciències experimentals</b>			
CSIC - CIN2	2009		Capes primes, <i>multiferroics</i> , ferroelectricitat, flexoelectricitat, piezoelectricitat, <i>domainwalls</i> , òxids de perovskita, transicions metall-dielèctric, nanoelectrònica.
ICIQ	2004		Química supramolecular, reconeixement molecular, química orgànica física
ICIQ	2006	2011	Fenòmens cooperatius, materials supramolecular, catàlisi de fixació de CO <sub>2</sub> , fenòmens de quirogènesi, nanoestructures
ICIQ	2009		Síntesi asimètrica, catàlisi, biologia química, organocatàlisi
ICIQ	2006		Química organometàl·lica, catàlisi
ICIQ	2007		Materials fotovoltàics, energia solar, nanomaterials, polímers, colorants
ICIQ	2005	2009	Materials nanoestructurats i jerarquitzats, enginyeria de reactors, catàlisi heterogènia
ICIQ	2003		Química orgànica, catàlisi asimètrica, productes enantiopurs, mètodes de producció sostenible, catàlisi supramolecular, reconeixement molecular
ICN	2005		Nanotecnologia, nanopartícules, síntesi, conjugació, nanotoxicologia, nanobiotecnologia, remediació ambiental, nanoestructures magnètiques, nanoimmunologia
PCB	2007		Modelatge molecular, dinàmica molecular <i>abinitio</i> , hemeproteïnes, glicoproteïnes
UB	2007		Química de coordinació, química supramolecular, química nanotecnològica, magnetisme, fluorescència, materials multifuncionals, superfícies, nanoestructuració
UB	2005		Disseny computacional de fàrmacs, descobriment de fàrmacs basat amb l'estructura, validació de noves dianes

## DOCUMENT DE TREBALL

			terapèutiques
UB	2003		Modelatge computacional, estructura electrònica, materials avançats; nanoestructures; reactivitat; catàlisi; tecnologia de l'hidrogen; emmagatzamatge d'energia ; fenòmens de superfície; comprenió a nivell atòmic
UB	2008		Catàlisi asimètrica, organocatàlisi, síntesi per mitjà d'estructures autoorganitzades
URV	2006		Química teòrica, compostos de metalls de transició, magnetisme induït per la llum
<b>b) Tecnologia i enginyeria</b>			
ICN	2006		Propietats magnètiques i electròniques de capes primes, molècules i nanoestructures. <i>Spin torques</i> . Creixement epitaxial, autorganització. Microscòpia d'efecte de túnel, espectroscòpia d'absorció de rags x, dicroïsm magnètic de raigs x
ICN	2008		nanotecnologia, nanobiotecnologia, biosensors, sensors químics, bioanàlisi
ICN	2006		Nanoestructures magnètiques, nanopartícules magnètiques, acoplament d'intercanvi, mesuraments magnètics
ICN	2007		Nanotecnologia, nanofabricació, nanofotònica, fonònica, interacció llum-matèria, energia i relaxació de moment, nanoestructures òpticament actives, nanoestructures quàntiques.
UAB	2003		materials and nanoestructures magnètics; nanomaterials magnetoelèctrics; separació de fases magnètica intrínseca, magnetometria, fàrmacs basats en metalls
UAB	2009		Nanomagnetisme, nanomecànica, sistemes litografiats, nanoindentació, nanocompòsits, espintrònica
URV	2003		Biosensors, microsistemes, fars ( <i>beacons</i> ) moleculars, química analítica clínica

Font: ICREA (2011)

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 3.5.** Personal investigador de postgrau de química aollits a diferents programes entre 2003 i 2009, en comparació amb el conjunt de personal investigació total de cada convocatòria.

<b>Investigadors de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) - Nous contractes (2003-2009)</b>							
<b>Entitat de recerca</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Barcelona SupercomputingCenter - Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS)				1			
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)			1				
Institut Català de Nanotecnologia (ICN)						1	
Institut Català d'investigació Química (ICIQ)	1	2	1	2	1		1
Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona)						1	
Parc Científic de Barcelona (PCB)					1		
Universitat de Barcelona (UB)	1	1	1		2	1	
Universitat de Girona (UdG)		1		1			
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)					1		
Universitat Rovira I Virgili (URV)				1			
Total (Química)	2	4	3	5	5	3	1
Total (Catalunya)	32	17	52	49	32	29	25
%	6	23	5	10	15	10	4

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades ICREA.

<b>Programa Beatriu de Pinós (BP) - Modalitat B - Nous contractes (2006-2009)</b>				
<b>Entitat de recerca</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Centres Tecnològics		2		
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)			1	3
Empreses	1	3		
Institut Català de Nanotecnologia (ICN)		1	1	
Institut Català d'investigació Química (ICIQ)	1	1	1	
Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)			1	

## DOCUMENT DE TREBALL

Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona)		1		1
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)		2	1	1
Universitat de Barcelona (UB)	1	1	1	2
Universitat de Girona (UdG)	1		1	
Total (Química)	4	11	7	7
Total (Catalunya)	56	69	40	40
%	7	16	17	17

Font: Generalitat de Catalunya.

Nota: Nous contractes postdoctorals concedits en la modalitat B (2 anys de durada). El programa BP va ser creat l'any 2006.

<b>Programa Ramón y Cajal (RYC) - Nous contractes (2003-2009)</b>							
<b>Entitat de recerca</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	3	1	1	2		1	
Institut Català de Nanotecnologia (ICN)				1			
Institut Català de Recerca de L'aigua (ICRA)							1
Institut Català d'investigació Química (ICIQ)		1				1	
Parc Científic de Barcelona (PCB)	2		2				
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	3	1		2		1	
Universitat de Barcelona (UB)	5	1					1
Universitat de Girona (UdG)	1				1		1
Universitat Rovira i Virgili (URV)	2		2			1	2
Total (Química)	16	4	5	5	1	4	5
Total (Catalunya)	177	65	62	73	65	65	78
%	9	6	8	7	1	6	6

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), A Partir de resolucions publicades al lloc web del MICINN i al BOE.

Nota: Nous contractes laborals concedits (5 anys de durada).

## DOCUMENT DE TREBALL

<b>Programa Juan de la Cierva (JCI) - Nous Contractes (2004-2009)</b>						
<b>Entitat de Recerca</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	1			1		1
Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)		1	3	2	4	1
Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) (des de 29/12/2005)					1	
Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)			1			
Parc Científic de Barcelona (PCB)				1		
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	2	1	1		2	2
Universitat de Barcelona (UB)	2	3	2	4		
Universitat de Girona (UdG)	1					2
Universitat Pompeu Fabra (UPF)					1	
Universitat Rovira i Virgili (URV)		1	1	1		
Total (Química)	6	6	8	9	8	6
Total (Catalunya)	103	93	118	125	107	93
%	6	6	4	7	7	6

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de resolucions publicades al lloc web del MICINN i al BOE.

Nota: El Programa JCI va ser creat l'any 2004.

Nota: Nous contractes laborals concedits (3 anys de durada).

**Taula 3.6. Persones ocupades en R + D a la indústria i al sector químic <sup>(1)</sup>**

<b>Any</b>	<b>2003</b>	<b>2009</b>
<b><i>Indústria</i></b>		
Investigadors	6898	10.380
Tècnics	7700	9.160
Auxiliars	3412	3.559
Total	18010	23.099
Ocupació del sector químic/ocupació del conjunt dels sectors <sup>(2)</sup>	9,73	6,72%
<b><i>Sector químic (estimació)</i></b>		
Investigadors	671	698
Tècnics	749	615
Auxiliars	332	239
Total	1752	1552

1. Font: IDESCAT

2. *Informe Anual sobre la Indústria Catalana, 2003 i 2009*



## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.1. Despesa i esforç en R+D (2005-2009) a Catalunya per sectors <sup>(1)</sup>**

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Despesa en R+D</b>					
Administració pública	263,24	311,39	398,34	554,64	613,94
Ensenyament superior	578,58	598,03	677,38	724,40	752,81
Empreses i IPSAL <sup>(2,3)</sup>	1.460,53	1.704,96	1.833,01	2.007,34	1.917,74
<b>Total Catalunya</b>	<b>2.302,35</b>	<b>2.614,38</b>	<b>2.908,73</b>	<b>3.286,38</b>	<b>3.284,49</b>
Total Espanya	10.196,87	11.815,22	13.342,37	14.701,39	14.581,68
% Cat./Esp.	22,58	22,13	21,8	22,35	22,52
<b>Esforç en R+D</b>					
[Despesa sobre el PIB (%)]					
Administració pública	0,15	0,17	0,2	0,27	0,31
Ensenyament superior	0,34	0,32	0,34	0,35	0,38
Empreses i IPSAL <sup>(2,3)</sup>	0,86	0,93	0,93	0,98	0,98
<b>Catalunya</b>	<b>1,35</b>	<b>1,42</b>	<b>1,48</b>	<b>1,61</b>	<b>1,68</b>
Espanya	1,12	1,20	1,27	1,35	1,38
<i>1. Despesa en milers de € i esforçen % de despesa sobre el PIB</i>					
<i>2. Institucions privades sense ànim de lucre.</i>					
<i>3. Els valors corresponents a la empresa química correspondrien a un 15 % del valors indicats</i>					

Font: IDESCAT, a partir de dades de l'Enquesta de recerca i desenvolupament de l'INE

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.2.** Dades macroscòpiques d'alguns països

Població	PIB	Esforç en R+D	Personal R+D (EDP)	Esforç en personal R+D)
7,3	270,3	1,68	47.324	6.487
45,9	1.464,1	1,38	220.777	4.809
4,5	223,1	1,77	20.580	4.573
60,2	2.121,0	1,27	226.285	3.758
9,3	404,2	3,62	75.849	8.155
81,9	3.298,6	2,82	534.565	6.527
8,4	381,8	2,75	56.438	6.718
10,8	472,9	1,96	59.756	5.532
5,5	311,1	3,02	54.391	9.889
64,5	2.624,5	2,23	390.374	6.052
11,3	321,8	0,58 <sup>(1)</sup>	35531 <sup>(1)</sup>	3.144
10,6	234,1	1,66	51.347	4.844
61,8	2.171,4	1,87	347.486	5.622
127,6	5.033,0	3,45 <sup>(1)</sup>	878.418	6.884
306,8	14.048,1	2,79 <sup>(1)</sup>	nd	
1. Dades de 2008 o 2007				

Font: Banc Mundial, excepte per Catalunya (INE i Idescat).

Nota: Població (milions d'habitants, 2009) , PIB (milers de milions de dòlars, 2009)

Esforç en R+D (% de despesa en R+D respecte al PIB).

Esforç en personal R+D (personal per milió d'habitants)

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.3.** Despesa en R+D <sup>(1)</sup>, naturalesa de la despesa efectuada per cada sector a Catalunya i variació interanual (2007-2009)

Any	Valor			Variació (%)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
<b>Despesa total de R+D</b>	<b>2.908.727</b>	<b>3.286.376</b>	<b>3.284.487</b>	<b>11,3</b>	<b>13,0</b>	<b>-0,1</b>
<b>Administració pública i ensenyament superior</b>	<b>1.052.778</b>	<b>1.272.003</b>	<b>1.333.093</b>	<b>12,7</b>	<b>20,8</b>	<b>4,8</b>
Administració pública	296.072	441.933	472.962	24,4	49,3	7
Ensenyament superior	569.843	610.584	644.800	12,4	7,1	5,6
Empreses i IPSAL	186.864	219.485	215.331	-1,1	17,5	-1,9
<b>Empreses i IPSAL <sup>(2,3)</sup></b>	<b>1.654.211</b>	<b>1.819.103</b>	<b>1.731.432</b>	<b>8,9</b>	<b>10,0</b>	<b>-4,8</b>
Administració pública	69.780	74.860	98.370	41,3	7,3	31,4
Ensenyament superior	69.567	72.115	55.457	34,5	3,7	-23,1
Empreses i IPSAL	1.514.863	1.672.128	1.577.605	6,8	10,4	-5,7
<b>Estranger</b>	<b>201.738</b>	<b>195.271</b>	<b>219.961</b>	<b>25,6</b>	<b>-3,2</b>	<b>12,6</b>
Administració pública	32.484	37.845	42.606	35,0	16,5	12,6
Ensenyament superior	37.969	41.701	52.553	-3,1	9,8	26
Empreses i IPSAL	131.284	115.724	124.802	34,8	-11,9	7,8
1. Despesa en milers d'euros. 2. Institucions privades sense ànim de lucre. 3. Els valors corresponents a la empresa química correspondrien a un 15 % del valors indicats						

Font: IDESCAT a partir de l'Enquesta sobre recerca i desenvolupament de l'INE.

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.4.** Participació de grups de recerca en química de les universitats catalanes en programes de recerca europeus (2003-2009)

Pla de recerca-programa	Nombre (NC)	Rol <sup>(1)</sup>	Participantstotals (NT)	Import total concedit (it) (€)	Partcorresponent (IC) (€)
<b>UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA (UAB).</b> Departament de Química					
FP6- Mobility		C,C,P			
COST-CMST		P			
FP5-EESD (CSC)		P			
FP7-Regional		C			
FP6-IST (STReP)		P			
FP7-People		P			
INTAS		P			
<i>Total aprox.</i>	9		68	5.957.844	757.017
<b>UNIVERSITAT DE BARCELONA (UB).</b> Departaments de Química Analítica, Q. Física, Q. Inorgànica i Q. Orgànica					
FP6-Mobility		P,P,C,C			
COST-CMST		P			
FP6-LifeSciHealth (IP)		P			
Leonardo da Vinci 2		P			
FP6-Policies (STReP)		P			
FP5-Growth		P			

## DOCUMENT DE TREBALL

FP6-Food (STReP)		P			
FP6-NMP (STReP)		P			
FP7-People		P			
<i>Total aprox.</i>	12		182	26.355.380	1.353.485
<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI (URV).</b> Departaments de Química Física i Q. Inorgànica i de Q. Analítica i Q. Orgànica					
FP6-NMP (STReP)		P		2.144.194	326.706
FP6-IST (STReP)		P		1.947.000	357.625
FP6-Food (IP)		P		11.955.327	130.000
COST		P			ND
<i>Total aprox.</i>	4		64	16.046.521	814.331
<b>UNIVERSITAT DE GIRONA (UdG).</b> Departament de Química i Institut de Química Computacional					
FP7-People		C,P,C,C			
FP6-Mobility		P,C,P			
FP7-Ideas (ERC SG)		C			
<i>Total aprox.</i>	8		38	5.709.846	1.738.756
<b>UNIVERSITAT DE LLEIDA (UdL).</b> Departament de Química					
FP6-LifeSciHealth		P		443.878	9.360

## DOCUMENT DE TREBALL

FP7-NMP (SMP)		P		2.816.500	237.029
INTERREG IV (2007-2013)		P			240.786
<i>Total aprox.</i>	3		23	3.260.378	487.175
<b>UNIVERSITAT RAMON LLULL (URL). Institut Químic de Sarrià</b>					
FP5-Growth (CRC)		P			
LIFE 3 - Environment		P			
FP7-NMP (LSIP)					
FP6-EURATOM		P,P			
FP6-NMP (IP)		P			
<i>Total aprox.</i>	5		144	47.790.054	439.000
<b>Total aprox.</b>	<b>41</b>		<b>519</b>	<b>124.426.922</b>	<b>6.891.270</b>
1. C: Coordinació . P: Participant					
Import total dels projectes on han participat ens de recerca catalans (IT): 124.426.922€ Import estimat corresponent als 41 projectes catalans (IC): 6.891.270 € Ens participants totals (NT): 519 Ens participats catalans (NC): 41 Índex de participació (NC/NT): 7,9 % Lideratge intern (C/NC): 24 % Índex de consecució (IC/IT): 5,5 %					

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 4.5.** Participació de grups de recerca en química dels instituts de recerca catalans en programes de recerca europeus (2003-2009)

Pla de recerca-Programa	Participants (NC)	Rol	Participants Totals (NT)	Import total concedit (IT) €
<b>INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA (ICIQ)</b>				
FP6-IST (IP)		P		
FP6-SUSTDEV		P		
FP7-People		C,C		
FP7-Energy (SME/2)		P,P		
FP7-EURATOM (CPG)		P		
FP6-NMP (STReP)		C		
FP6-Mobility		C		
FP7-Ideas (ERC-SG)		C		
<i>Total</i>	10		108	27.396.184 €
<b>CSIC - INSTITUT DE CIÈNCIA DE MATERIALS DE BARCELONA (ICMAB)</b>				
FP7-NMP (LSIP)(SME/2)(CPG)	5	P,P,P,P,P		
FP6-NMP (STReP/5)(IP)	8	C,P,C,P,P,P,P,P		
EUROCORES	2	C,P		
FP6-Society		P		

## DOCUMENT DE TREBALL

FP6-SUSTDEV (STReP)	2	P,P		
FP6		P		
FP6-Mobility	5	C,P,P,C,C		
FP7-EURATOM (CPG)		P		
FP6-Policies (STReP)		P		
FP7-People		C		
FP6-EURATOM (IP)		P		
<i>Total</i>	28		309	104.961.785 €
<b>CSIC - INSTITUT D'INVESTIGACIONS QUÍMIQUES I AMBIENTALS DE BARCELONA (IIQAB)</b>				
FP6-SUSTDEV (STReP/3)(IP/4)	11	P,P,P,P,P,P,P,P,P,P		
FP6-Mobility		C		
FP6-NMP (STReP)		P		
FP5-LIFE		P		
FP6-Innovation		P		
FP5-EESD (CSC)		P		
FP6-INCO (IP)	2	C,C		
FP5-Growth (CRS)		P		
FP6-Food (STReP)		P		



## DOCUMENT DE TREBALL

FP6-Policies (STReP/2)	2	P,P		
FP5-EESD		P		
FP6-IST (STReP)		P		
<i>Total</i>	24		475	79.460.429 €
<b>CSIC - INSTITUT DE DIAGNOSI AMBIENTAL I ESTUDIS DE L'AIGUA (IDAEA)</b>				
FP7-Energy (CPG)		P		
FP7-KBBE (LSIP)		P		
FP7-Environment (LSIP)(SME/2)	4	P,P,P,P		
FP7-People		P		
<i>Total</i>	7		128	30.779.074 €
<b>CSIC - INSTITUT DE QUÍMICA AVANÇADA DE CATALUNYA (IQAC)</b>				
FP7-NMP (SME)		P,P		
COST		P		
FP7-People		C		
<i>Total</i>	4		65	
				5.209.710 €
<b>Total</b>	<b>73</b>		<b>1085</b>	<b>247.807.182 €</b>

## DOCUMENT DE TREBALL

Import total dels projectes on han participat instituts de recerca catalans (IT): 247.807.182€
Import <i>estimat</i> corresponent dels 73 projectes catalans (IT·NC/NT): 16.672.741€ (6,7 % IT)
Participants totals (NT): 1085
Participants catalans (NC): 73
Índex de participació (NC/NT): 6,7 %
Índex de lideratge intern (C/NC): 22 %

**DOCUMENT DE TREBALL**

**Taula 4.6.** Projectes de recerca subvencionats pels plans espanyols d'R+D+I (2003-2009)

<b>Programa</b>	<b>Projectes</b>	<b>Préstec (€)</b>	<b>Subvenció (€)</b>	<b>Projectes</b>	<b>Préstec(€)</b>	<b>Subvenció(€)</b>
		<b>Catalunya</b>			<b>Espanya</b>	
Any 2003						
«Programa nacional de PGC». Química	24		1.777.190	132		9.053.650
«Programa nacional de Procesos y productos químicos»	25	8.861.923	753.669	117	14.632.241	6.878.600
«Programa nacional de Ciencias y tecnologías químicas»						
Any 2004	56	14.512.200	4.443.000	292	28.331.300	26.992.000
Any 2005	71	8.161.400	6.263.100	287	23.656.000	25.035.900
Any 2006	70	899.000	11.077.300	336	17.303.900	37.535.200
Any 2007	75	7.327.700	6.651.570	288	23.736.910	44.649.450
«Programa nacional de Ciencias y tecnologías químicas»						
Any 2008	60		7.398.061	244		33.593.576
Any 2009	52		6.603.696	251		29.301.185
<b>Total</b>	<b>433</b>	<b>39.762.223</b>	<b>44.967.586</b>	<b>1.947</b>	<b>107.660.351</b>	<b>213.039.561</b>
<b>Total global</b>			<b>84.702.809</b>			<b>320.699.912</b>
Subvenció mitjana per projecte			195.618			164.715
Relació Cat. / Esp. en projectes			22,23%			
Relació Cat. / Esp. en import de les ajudes			26,41%			

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 5.1.** Tesis doctorals de ciències químiques de les universitats catalanes i del total de les universitats espanyoles (2002-2009)

Universitat	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	Total	Mitjana anual
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	14	34	28	25	41	21	33	196	
Universitat de Barcelona (UB)	48	34	36	47	73	52	51	341	
Universitat de Girona (UdG)	3	7	6	10	6	4	10	46	
Universitat de Lleida (UdL)	1			1	1	3		6	
Universitat de Vic (UVic)									
Universitat Internacional de Catalunya (UIC)									
Universitat Oberta de Catalunya (UOC)									
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	8	5	7	3	6	5	3	37	
Universitat Pompeu Fabra (UPF)		2	1	1	1	1		6	
Universitat Ramon Llull (URL)	4	5	6	11	9	7	5	47	
Universitat Rovira i Virgili (URV)	27	10	15	14	18	12	8	104	
Universitats catalanes	105	97	99	112	155	105	110	783	112
Universitats espanyoles	556	552	541	583	570	518	528	3848	550

Font: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Nota: L'INE classifica les tesis doctorals en funció dels estudis universitaris d'origen del doctorand.

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 5.2.** Categories de química de l'SCI considerades en aquest estudi i nombre de revistes de cada categoria (2009)

Categories	Revistes
Química (multidisciplinar)	140
Química analítica	70
Química aplicada	64
Química inorgànica (i nuclear)	44
Química mèdica	46
Química orgànica	57
Química física	121
Electroquímica	24
Física química, atòmica i molecular	33
Polímers	76
Espectroscòpia	39
Total (ambduplicats)	714
Total (sense duplicats)	593

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 5.3.** Total d'articles científics de química publicats al món i a diversos països entre 2003 i 2009, classificats per especialitats.

Categories	Món		Catalunya		Espanya		Irlanda		Itàlia		Suècia	
	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%
Química	212.606	17,9%	1.670	15,3%	5.757	11,6%	519	13,3%	5.014	10,1%	2.132	13,1%
Química analítica	110.929	9,4%	1.675	15,3%	7.245	14,6%	554	14,2%	5.282	10,6%	1.989	12,2%
Química aplicada	65.998	5,6%	620	5,7%	4.344	8,7%	293	7,5%	2.901	5,8%	708	4,4%
Química inorgànica	78.225	6,6%	1.096	10,0%	4.108	8,3%	267	6,8%	3.468	7,0%	804	4,9%
Química mèdica	56.816	4,8%	383	3,5%	1.535	3,1%	120	3,1%	3.436	6,9%	665	4,1%
Química orgànica	129.064	10,9%	1.144	10,5%	5.581	11,2%	495	12,7%	6.111	12,3%	1.350	8,3%
Química física	243.997	20,6%	2.028	18,5%	10.651	21,4%	852	21,9%	10.124	20,3%	4.112	25,3%
Electroquímica	49.744	4,2%	551	5,0%	1.952	3,9%	284	7,3%	2.047	4,1%	562	3,5%
Física química, atòmica i molecular	95.812	8,1%	964	8,8%	4.262	8,6%	274	7,0%	5.212	10,5%	2.214	13,6%
Polímers	94.247	7,9%	539	4,9%	2.525	5,1%	158	4,1%	2.713	5,5%	859	5,3%
Espectroscòpia	48.929	4,1%	277	2,5%	1.721	3,5%	82	2,1%	3.452	6,9%	870	5,3%
<b>Total</b>	<b>1.186.367</b>	<b>100,0%</b>	<b>10.947</b>	<b>100,0%</b>	<b>49.681</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.898</b>	<b>100,0%</b>	<b>49.760</b>	<b>100,0%</b>	<b>16.265</b>	<b>100,0%</b>
<b>% País/món</b>			0,92		4,18		0,33		4,19		1,37	
<b>% Cat/país</b>	0,92				22,03		280,83		21,99		67,3	
<b>1996-2002</b>												
<b>%País/món</b>			0,79		4,02		0,42		4,24		1,49	
<b>%Cat/país</b>	0,79				19,7		189,56		18,71		53,02	

**Taula 5.4.** Distribució de les revistes de les onze categories de l'SCI segons el seu índex d'impacte (2009)

<b>Quartil</b>	<b>Revistes</b>	<b>Índex d'impacte</b>
Primer	1 - 148	35,957 - 2,695
Segon	149 - 296	2,677 - 1,505
Tercer	297 - 444	1,496 - 0,706
Quart	445 - 593	0,702 - 0,0

## DOCUMENT DE TREBALL

**Taula 5.5.** Distribució en quartils de les publicacions (2009)

Quartil	Món		Catalunya		Espanya		Irlanda		Itàlia		Suècia	
	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%	Articles	%
Primer	417.556	43,6%	5.566	63,3%	23.133	57,6%	1.840	59,5%	20.242	51,6%	7.328	57,9%
Segon	252.816	26,4%	2.090	23,8%	11.408	28,4%	881	28,5%	11.349	29,0%	3.378	26,7%
Tercer	164.787	17,2%	798	9,1%	4.218	10,5%	272	8,8%	6.434	16,4%	1.519	12,0%
Quart	121.610	12,7%	337	3,8%	1.391	3,5%	97	3,1%	1.169	3,0%	422	3,3%
<b>Total</b>	<b>956.769</b>	100,0%	<b>8.791</b>	100,0%	<b>40.150</b>	100,0%	<b>3.090</b>	100,0%	<b>39.194</b>	100,0%	<b>12.647</b>	100,0%

Dades dels articles sense duplicacions



**Taula 5.6.** Distribució dels articles publicats per autors catalans en revistes del primer quartil d'índex d'impacte (2009)

Categories	Revistes	Articles	%
Química	36	1.162	17,5%
Química analítica	15	1.157	17,4%
Química aplicada	7	182	2,7%
Química inorgànica	12	621	9,3%
Química mèdica	17	253	3,8%
Química orgànica	18	749	11,3%
Química física	39	1.143	17,2%
Electroquímica	5	343	5,2%
Física química, atòmica i molecular	9	711	10,7%
Polímers	13	245	3,7%
Espectroscòpia	10	91	1,4%
<b>Total (amb duplicats)</b>	<b>181</b>	<b>6.657</b>	<b>100,0%</b>
<i>Total (sense duplicats)</i>	<i>148</i>		

**Taula 5.7.** Articles i citacions de química corresponents a investigadors catalans i espanyols classificats per categories ISI (2003-2009)

Especialitat	Catalunya			Espanya			Cat/Esp (%)
	Articles	Citacions	Cit/Art	Articles	Citacions	Cit/Art	
Química	1683	34325	20,4	5757	116603	20,3	
Química analítica	1681	28391	16,9	7245	106999	14,8	
Química aplicada	620	8974	14,5	4344	59887	13,8	
Química inorgànica	1099	17563	15,9	4108	57376	14,0	
Química mèdica	384	4878	12,7	1535	19466	12,7	
Química orgànica	1145	16904	14,7	5581	77326	13,8	
Química física	2037	32652	16,1	10134	152831	15,1	
Electroquímica	552	9043	16,4	3223	48384	15,0	
Física química, atòmica i molecular	970	13974	14,4	4262	51165	12,0	
Polímers	541	5762	10,6	2525	28676	11,3	
Espectroscòpia	231	2710	11,7	1721	18877	10,9	
Total	10943	175176		50435	737590		
Mitjana de citacions per article (Cit/Art) durant aquest període:			16			14,6	
Mitjana d'articles per any:			1563			7205	21,7
Mitjana de citacions anuals:			25025			105370	23,7

**Taula 5. 8.** Patentssol·licitades a l'Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)**Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)**

País	Àrea	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	Q/Tot (%)	Cat/Esp(%)
Catalunya	Química	90	121	127	118	96	124	676	20.0	27,6
	Total	521	577	639	611	491	538	3377		
Espanya	Química	448	394	407	393	338	464	2444	20.0	
	Total	1.966	1.977	2.084	2.036	1.948	2.195	12.206		

Font: *Estadística de propiedad industrial*, Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

Nota: Codis de la Classificació Internacional de Patents (CIP): A61 (Ciències mèdiques i veterinàries; Higiene) i C (Química; Metal·lúrgia).

**European Patent Office (EPO)**

Territori	Àrea	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total		Cat/Esp o UE27)
Catalunya	Química	101,04	179,31	200,83	201,96	198,19	159,57	1040,9	36.5	
	Total	398,27	481,19	503,22	522,55	509,8	432,53	2847,56		
Espanya	Química	223,79	355,23	407,12	381,5	402,62	322,91	2093,17	27,4	49,7
	Total	958,7	1.208,50	1.347,91	1.335,95	1.368,25	1.421,50	7640,81		
UE27	Química	10.976,38	12.270,14	12.909,76	12.865,66	12.544,85	10.103,19	71.669,98	21,4	1,5
	Total	52.625,95	54.972,73	56.380,68	57.094,20	56.862,80	57.492,82	335.429,18		

Font: Eurostat.

Nota 1: Codis de la Classificació Internacional de Patents (CIP): A61 (Ciències mèdiques i veterinàries; Higiene) i C (Química; Metal·lúrgia).

Nota 2: La distribució geogràfica de les sol·licituds s'assigna d'acord al país de residència de l'inventor. Per evitar recomptes duplicats, si una sol·licitud té més d'un inventor, aquesta es divideix a parts iguals entre tots ells i les seves residències.