

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
REPORTS DE LA RECERCA A CATALUNYA
2003-2009
Biologia d'organismes i sistemes

Report elaborat per Jaume Terradas

Aquest estudi ha comptat amb el suport i la col·laboració de la Generalitat de Catalunya, i ha estat realitzat sota la direcció i cura de la Secretaria Científica i de l'Observatori de la Recerca de l'IEC.

© 2014, Institut d'Estudis Catalans
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: octubre del 2014

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

ISBN: 978-84-9965-201-6

DOI: 10.2436/15.0110.16.14



Aquesta obra és d'ús lliure, però està sotmesa a les condicions de la llicència pública de *Creative Commons*. Es pot reproduir, distribuir i comunicar l'obra sempre que se'n reconegui l'autoria i l'entitat que la publica i no se'n faci un ús comercial ni cap obra derivada. Es pot trobar una còpia completa dels termes d'aquesta llicència a l'adreça: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>.

Sumari

Abreviacions	4
Resum	7
1. INTRODUCCIÓ	13
1.1. Metodologia.....	13
1.2. Delimitació de l'àrea de biologia d'organismes i sistemes	16
2. ENTITATS DE RECERCA	18
3. RECURSOS HUMANS.....	22
3.1. Universitats.....	22
3.2. Instituts i centres de recerca	30
3.3. Investigadors contractats	31
3.4. Beques i ajuts predoctorals per a investigadors en formació.....	33
4. RECURSOS ECONÒMICS	38
4.1. Comentari previ	38
4.2. Projectes competitiu del Pla Nacional de Recerca Científica, Desenvolupament i Innovació Tecnològica (Estat espanyol).....	39
4.3. Activitats finançades pel Programa Marc (Unió Europea).....	40
4.4. Projectes de recerca fonamental (Govern d'Espanya, 2003-2009)	41
4.5. Projectes de recerca i desenvolupament europeus (Unió Europea, 2003-2009) .	41
4.6. Altres ajuts	42
5. RESULTATS.....	44
5.1. Articles en revistes, monografies i llibres d'àmbit català i estatal	44
5.2. Articles de revistes internacionals (ISI Web of Science)	48
5.3. Tesis doctorals	102
5.4. Patents i altres.....	104
6. CONCLUSIONS	105
BIBLIOGRAFIA	108

Abreviacions

ACCUA	«Adaptacions al canvi climàtic en l'ús de l'aigua»
ACOM	ajuts a projectes d'abast local i comarcal
AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca
AGR	professor/a agregat/da
ARCS	«Congressos, simposis i altres actuacions»
ASS	professor/a associat/da
BBVA	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria
BDBC	<i>Banc de dades de biodiversitat de Catalunya</i>
BOE	<i>Butlletí Oficial de l'Estat</i>
BOS	Biologia d'Organismes i Sistemes
c/a	citacions per article
c/d	citacions per document
Cat.	Catalunya
CEAB	Centre d'Estudis Avançats de Blanes
CERCA	Centres de Recerca de Catalunya
CEU	catedràtic/a d'escola universitària
CGL	Biodiversitat, Ciències de la Terra i Canvi Global
CIRIT	Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica
CMIMA	Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals
COL	col·laborador/a
CORDIS	Servei d'Informació per a la Comunitat de Recerca i Desenvolupament
CRAG	Centre de Recerca en Agrigenòmica
CREAF	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
CRG	Centre de Regulació Genòmica
CSIC	Consell Superior d'Investigacions Científiques
CTFC	Centre Tecnològic Forestal de Catalunya
CTM	Ciències i Tecnologies Mediambientals
CU	catedràtic/a d'universitat
DURSI	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació
EFIMED	Oficina Regional per a la Mediterrània de l'Institut Forestal Europeu
Esp.	Espanya
FI	Formació de Personal Investigador

FPI	Formació del Personal Investigador
FPU	Formació del Professorat Universitari
IAR	índex d'activitat relativa
IBB	Institut Botànic de Barcelona
IBE	Institut de Biologia Evolutiva
IBMB	Institut de Biologia Molecular de Barcelona
IC3	Institut Català de Ciències del Clima
ICM	Institut de Ciències del Mar
ICO	Institut Català d'Oncologia
ICP	Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont
ICR	índex de citació relativa
ICRA	Institut Català de Recerca de l'Aigua
ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
ICTA	Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
IEC	Institut d'Estudis Catalans
IMIM	Institut Municipal d'Investigació Mèdica
INE	Institut Nacional d'Estadística
IRB	Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona
IRBio	Institut de Recerca de la Biodiversitat
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
ISBN	número internacional normalitzat per als llibres
ISI	Institute for Scientific Information
JCR	<i>Journal Citation Report</i>
LECT	lector/a
MCNB	Museu de Ciències Naturals de Barcelona
MICINN	Ministeri de Ciència i Innovació
NCR	<i>National Citation Reports</i>
NSI	<i>National Science Indicators</i>
OR-IEC	Observatori de la Recerca de l'Institut d'Estudis Catalans
PCB	Parc Científic de Barcelona
PDI	personal docent i investigador
REN	Recursos Naturals
SCI	<i>Science Citation Index</i>
SGR	suport als grups de recerca de Catalunya

SIG	sistema d'informació geogràfica
TEU	titular d'escola universitària
TU	titular d'universitat
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UB	Universitat de Barcelona
UdG	Universitat de Girona
UdL	Universitat de Lleida
UIC	Universitat Internacional de Catalunya
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPF	Universitat Pompeu Fabra
URV	Universitat Rovira i Virgili

Resum

El present informe, sobre la recerca en biologia d'organismes i sistemes en el període 2003-2009, ha estat precedit pels del 1998 (període 1990-1995) i el 2005 (període 1996-2002). Molts dels arguments que ajuden a especificar les característiques de l'àmbit del qual parlem ja han estat donats en aquests informes previs. Per tant, d'aquests arguments, aquí només en farem un repàs.

L'àrea inclou una temàtica molt àmplia, una bona part de la qual està relacionada amb temes que són d'un gran interès per a les administracions en relació amb problemes de gestió del medi ambient, la biodiversitat i la sostenibilitat, el territori i els efectes del canvi climàtic, entre d'altres. Això ofereix oportunitats als investigadors per obtenir finançament de fonts molt variades de les administracions, i no sols de les directament associades a la recerca, o almenys les oferia en el període que ara comentem i els anteriors. Hi havia també fonts de finançament privat en forma de convocatòries d'obres socials o fundacions d'entitats bancàries, com ara la Caixa de Catalunya, La Caixa, el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA), etc. L'Institut d'Estudis Catalans (IEC) ha estat també una font de finançament, de manera molt especial en temes relatius a l'àrea territorial del català. Sovint, per aquestes formes de finançament, a més d'articles en revistes internacionals, s'han publicat resultats en llibres i planes web, com ja tindrem ocasió de comentar. La crisi econòmica, però, ha afectat els darrers anys el finançament disponible per part de les administracions i, posteriorment, al final del període, s'han vist minvar les aportacions de les caixes, amb la progressiva minva de fons per a l'obra social i les fusions d'entitats. El cas més clar és la desaparició de la Fundació Territori i Paisatge, de Caixa de Catalunya, integrada ara dins la Fundació Catalunya Caixa, on segueix realitzant activitats de promoció i mecenatge en el nostre àmbit, però amb força menys recursos. Tot això suposa que, en el període considerat, hem passat de manera relativament gradual d'una situació prou bona pel que fa a oportunitats de finançament, descrita en l'informe anterior amb un cert optimisme, a una situació francament pitjor.

Hi ha un aspecte positiu en el fet que els equips de recerca es vegin obligats a provar d'accedir a fonts molt competitives: obliga a apujar el nivell i a augmentar els contactes internacionals. En efecte, una part de les temàtiques de l'àmbit sovint és prioritària en les convocatòries competitives de suport a la recerca estatals o europees, però la competència tendeix a augmentar, i el finançament, a concentrar-se en projectes d'excel·lència. S'han donat, doncs, en conjunt, bones oportunitats de finançament durant la primera part del període, i força menys en els darrers dos o tres anys i, sens dubte, en els posteriors, amb un

repte important per assolir o mantenir el nivell que permeti accedir al finançament. En resum, el manteniment de la trajectòria ascendent de la recerca en l'àmbit (i en general) necessita un procés d'aprofundiment en els objectius i d'internacionalització encara més intensa.

L'estructura dels grups de recerca de l'àrea hauria de millorar per poder aprofitar les oportunitats. En general, i llevat d'algunes excepcions, els grups de recerca existents tendeixen a ser petits i dispersos, fet que els fa difícil competir en algunes convocatòries, en especial les europees, i encara més liderar-les. Pateixen forts dèficits de personal investigador, el qual, en general, creix massa lentament, i en els propers anys fins i tot pot decreïxer, tant en les universitats com en els centres de recerca, i encara és lluny de les proporcions d'investigadors en relació amb la població general que veiem en els països veïns més avançats. Encara que els grups de recerca s'han beneficiat, durant el període considerat, de programes com ara el Ramón y Cajal o el Juan de la Cierva, hi ha, a més, mancances de personal tècnic auxiliar amb una bona preparació i de llocs de treball estables i ben retribuïts (més en uns centres que en d'altres; les mancances són especialment greus a les universitats). Pel que fa a les convocatòries de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), el nostre àmbit no n'ha resultat gaire beneficiat. Del 2003 al 2009, s'han concedit 40 investigadors ICREA a centres relacionats amb la salut, la genètica i la biologia cel·lular; 7 a temes de veterinària, bioinformàtica, paleontologia i biologia humana; 4 a temes relacionats amb l'agricultura; 1 a la bioenginyeria, i cap a la biologia d'organismes i sistemes. Per tant, el nostre àmbit no ha tingut gens d'èxit en aquest important programa, que ha beneficiat notòriament alguns centres biomèdics com ara l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB) o el Centre de Regulació Genòmica (CRG). Els únics que podrien fregar el nostre àmbit són els de biologia humana i biologia de sistemes (i encara han arribat després del període que considerem). És evident que l'Administració està apostant molt fort per les ciències biomèdiques i que als «naturalistes» els costa competir amb els currículums que es donen en aquest camp, en el qual les poblacions d'investigadors són molt més grans (cosa que fa pujar els índexs d'impacte) i s'hi inverteixen molts més diners.

També hi ha una proporció insuficient de personal investigador en formació, ja que té un escàs atractiu realitzar tesis doctorals per iniciar carreres acadèmiques i investigadores en les quals les oportunitats de trobar contractes o places estables són molt escasses i que obliguen a passar massa anys en condicions massa precàries per fundar una família (molt sovint, fins ben a prop dels quaranta anys). Això s'ha agreujat molt amb la crisi, de manera

que molts joves en formació o amb la tesi acabada ja no veuen una altra solució que emigrar, però aquesta tendència s'ha fet més marcada després del final del període.

Les mancances d'equipament van associades a la fragmentació dels grups, tant pel que fa a instrumental i a grans equipaments (com ara sistemes d'ambient controlat, col·leccions, bancs de dades, camps experimentals, etc.) com a biblioteques. És cert que els investigadors de l'àrea han participat en grups de recerca finançats per la Generalitat, en els quals hi ha investigadors de diversos centres, xarxes i altres estructures nacionals o internacionals de coordinació. Però aquestes iniciatives són un pal·liatiu encara insuficient, perquè la majoria d'equips treballen, fins i tot dins d'aquestes estructures, en línies que els són pròpies i força independents, i les associacions que es produeixen massa sovint són merament oportunistes.

Entre les raons de les dificultats que trobem en l'àrea per augmentar els recursos humans consolidats, ja exposades en el report previ, hi ha els criteris vigents d'avaluació de la recerca, que produeixen un percentatge excessiu de fracassos en els concursos competitiu oberts en els quals els investigadors de l'àmbit es comparen amb investigadors d'àrees de característiques molt diferents i amb una productivitat més alta, mesurada en nombre de treballs publicats en revistes del *Science Citation Index* (SCI) o en nombre de citacions. És cert que dins l'àmbit hi ha alguns sectors que tenen una productivitat baixa en qualitat i quantitat, però això no és un fet general, ni de bon tros, sinó més aviat un fet minoritari.

Una part important de la recerca de l'àmbit no pot ser ben avaluada amb indicadors com ara el factor d'impacte o el nombre de citacions, per característiques que són intrínseques a la seva producció científica. Arreu del món es dona el mateix problema. En taxonomia, és habitual publicar treballs descriptius que serveixen de base per a la confecció de catàlegs, *checklists*, flores, faunes o llistes roges en revistes de caràcter local, ja que, llevat d'algunes excepcions, cap revista internacional no té interès a publicar treballs que es refereixen a milers d'espècies de distribució sovint força restringida (una situació totalment oposada a la que es dona amb treballs igualment descriptius, però de molècules o gens, que tenen més fàcilment un interès universal). En els treballs més experimentals de l'àmbit, les dificultats vénen de la durada dels experiments, que està condicionada pels factors següents: *a)* els cicles de vida dels organismes estudiats; *b)* la variabilitat estacional i interanual dels processos, que obliga a mantenir les observacions molt de temps, i *c)* l'heterogeneïtat de les condicions de camp, que obliga a mostreigs complicats i costosos en temps i en diners i fa els experiments de camp molt menys rendibles que els de laboratori pel que fa a l'obtenció ràpida de resultats publicables.

Finalment, el grau de fragmentació de l'àmbit en línies o disciplines molt diverses (que és paral·lel a la fragmentació de disciplines especialitzades, fragmentació que creix de la física a la biologia d'organismes i sistemes) fa que les poblacions de científics de moltes de les esmentades disciplines siguin petites i, per tant, que els factors d'impacte i els nombres de citacions no puguin ser gaire alts. Tots aquests factors redueixen la productivitat, mesurada segons els criteris usuals en ciències. Tanmateix, es tracta, en bona manera, d'un artefacte. Quan alguna línia de recerca de l'àrea no té aquest tipus de limitacions, els resultats en producció són comparables als d'altres disciplines, i fins i tot hem comprovat que, en el conjunt de l'àmbit, els resultats no són pas dolents, tot i els problemes exposats. La importància de l'àmbit, tant des del punt de vista científic com des del punt de vista de les aplicacions, fa molt recomanable una revisió dels criteris d'avaluació en un sentit que en protegeixi i fomenti els recursos humans i materials. Aquesta recomanació no és només nostra: s'ha fet també en les revistes més prestigioses del món, enfront de la davallada dels equips dedicats a recerques de caràcter naturalista i taxonòmic i els riscos que això comporta per a la capacitat de la ciència per enfrontar-se amb els problemes de la biodiversitat i les conseqüències dels canvis ambientals.

En l'estudi de Méndez-Vásquez, Suñén i Rovira (2011), s'hi mostren diversos aspectes rellevants per a aquest report. En primer lloc, que el percentatge de les disciplines amb fortalezes augmenta proporcionalment en els àmbits de la biomedicina i les ciències de la salut i (menys) en l'enginyeria, la computació i la tecnologia, a costa de l'àmbit de les ciències, que segueix sent el dominant però baixa del 60,98 %, el 1995-1999, al 48,94 %, el 2000-2004, i el 46,34 %, el 2005-2009. Això té una indubtable relació amb l'esforç de l'Administració per crear i finançar centres de recerca en els àmbits que puguen. Van ser vint, en total, les disciplines que es van mantenir en la categoria A, atenent l'índex d'activitat relativa (IAR) i l'índex de citació relativa (ICR), al llarg de tot el període 1995-2009. Entre aquestes, hi figura l'ecologia (IAR d'1,251, ICR d'1,056). L'estudi analitza també els valors de l'ICR dels centres. Alguns tenen valors superiors a la mitjana mundial. El nombre de centres amb disciplines amb fortalezes en el període 1995-1999, amb $ICR > 1$, és de sis en el cas de l'ecologia. Si es consideren les disciplines del *Journal Citation Report* (JCR), entre els centres amb valors de l'ICR iguals o superiors a la mitjana mundial, en la categoria A, per a tot el període 1995-2009, hi trobem, dins l'àmbit de les ciències mediambientals, el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB) del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) (ICR 1,30), el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) (ICR 1,43), el Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA) del CSIC (ICR 1,39), l'Institut de Ciències del Mar (ICM) del

CSIC (ICR 1,39) i quatre universitats: la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) (ICR 1,03), la Universitat de Barcelona (UB) (ICR 1,15), la Universitat de Lleida (UdL) (ICR 1,09) i la Universitat Rovira i Virgili (URV) (ICR 1,31). En l'àmbit de l'ecologia, hi tornen a aparèixer el CEAB (ICR 1,24), el CREAF (ICR 1,43), el CMIMA (ICR 1,08), l'ICM (ICR 1,09) i la UAB (1,14), i s'hi incorpora el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) (ICR 1,46).

Podem concloure, doncs, que, almenys pel que fa a les ciències mediambientals i l'ecologia, el nostre àmbit presenta uns nivells força bons, amb centres per damunt, i de vegades molt per damunt, de les mitjanes mundials. En l'informe considerem la situació d'una colla de disciplines en relació amb països del nostre context europeu, i els resultats són força variats. En general, la situació és bona en relació amb el conjunt de l'Estat espanyol (hi ha alguna disciplina més dèbil, d'altres són molt fortes) i més comparable a la de països com ara Bèlgica que Holanda i Suècia, que encara ens depassen llargament quasi sempre.

Les dades mostren un creixement lent, com hem dit, inferior al que seria desitjable, dels recursos humans de l'àmbit i la seva progressiva integració en grups de recerca de la Generalitat. Els efectius principals es concentren a la UB, la UAB, el CREAF, el CTFC, la Universitat de Girona (UdG) i el CSIC. Per àrees de coneixement, la botànica, la zoologia i l'ecologia reuneixen la majoria d'efectius, prop del 80 %, i l'antropologia física i alguns grups de microbiòlegs, fisiòlegs i etnobiòlegs completen la resta. Els investigadors de l'àmbit es presenten a convocatòries competitives de recerca a escala estatal (amb un resultat acceptable: Catalunya ha estat la tercera comunitat autònoma, amb el 21 % dels projectes presentats i obtenint un finançament similar). A escala europea, els catalans de l'àmbit han liderat pocs projectes, però han participat en una proporció prou bona si la comparem amb el conjunt de la presència catalana en projectes europeus de tots els àmbits. Cal destacar, sobretot, els resultats en l'àrea «Canvi global i ecosistemes» dels programes marc de la Unió Europea, en què els investigadors catalans han obtingut el 38,6 % del total de l'Estat. S'obtingué un finançament important d'altres fonts no competitives i, sobretot, de diversos sectors de les administracions catalanes, abans de l'inici de l'actual crisi. La producció de tesis doctorals mostra un cert estancament prop de les quaranta tesis per any.

L'àmbit manté un seguit de febleses ja esmentades, com ara problemes de manca de recursos humans i de dèficit de personal en formació, de fragmentació dels equips i dispersió de línies de treball, de mancances en equipaments instrumentals i biblioteques. Els investigadors de l'àrea competeixen prou bé fins ara a Europa pels recursos i darrerament han sortit més malparats a escala estatal en aquest aspecte. Els resultats de l'avaluació de la

producció indiquen que, si es consideren els indicadors usuals, com ara el nombre d'articles en revistes incloses a l'SCI, els factors d'impacte i el nombre de citacions per document, la investigació que es fa en l'àmbit és considerable, encara que una mica per darrere d'àmbits com ara la física, la química, la biologia molecular (encara que dins del nostre àmbit es fa ús de tècniques de biologia molecular i, fins i tot, es publica en revistes d'aquest altre àmbit) o la geologia. És millor que la del conjunt de l'Estat i, com tota la ciència catalana i estatal, està en un nivell europeu de segona fila. Si s'hi inclouen altres documents, com ara flores, algunes faunes de grups especialment estudiats (com ara els vertebrats i alguns d'artròpodes), la base de dades de biodiversitat i d'altres, es pot apreciar que els coneixements naturalistes a Catalunya són molt importants i perfectament comparables amb països europeus més avançats en altres terrenys. Aquesta bona base de coneixement és un punt fort, al qual cal afegir la demanda d'informació que, des de les administracions, es projecta sobre l'àrea en temes relacionats amb la biodiversitat, el medi ambient, el canvi climàtic i d'altres. Creiem que, si la política científica no perjudica l'àmbit amb l'aplicació de criteris que s'adapten malament a les seves característiques, ni limita el creixement dels recursos humans ni la dotació d'equipaments (com és probable que passi per causa de la crisi), i si se segueixen potenciant la realització d'obres de síntesi (com han fet l'IEC i les seves filials) i els centres integradors de mida mitjana, com ara el CREAF o el CTFC, així com les relacions entre els centres dependents de la Generalitat de Catalunya i els del CSIC, i es millora l'esquema dels grups de recerca, l'àmbit té un potencial considerable de creixement en tots els aspectes, ja que la base de partida és, en bona part dels camps, sòlida; la tendència dels darrers anys és clarament positiva, i les oportunitats són prou interessants.

Finalment, hem d'advertir que el present report tindrà, sens dubte, alguns solapaments amb d'altres, en particular amb el de medi ambient i el d'enginyeria agronòmica i forestal, tot i que hem mirat de minimitzar-los.

1. INTRODUCCIÓ

En aquest apartat introductorí ens ocuparem de la metodologia i de com hem delimitat els àmbits de recerca.

1.1. Metodologia

L'Observatori de la Recerca de l'IEC (OR-IEC) i l'autor han trobat moltes dificultats per obtenir les dades relatives específicament a l'àmbit, que és complex i està molt dividit en equips que es reparteixen en centres diversos i sovint dedicats preferentment a àmbits de recerca que no pertanyen al que ací interessa. Quan oferim dades concretes, sempre informem en aquest report de les fonts on s'han obtingut. És lamentable que molts centres catalans no disposin de memòries anuals completes i precises de la producció, el finançament i els recursos humans, i creiem recomanable que aquesta informació en el futur s'organitzi amb uns paràmetres comuns, en una base de dades unitària.

El CSIC, en canvi, sí que publica les seves memòries anuals completes per centres, però, en canvi, no és possible destriar directament en aquesta informació, que apareix en el web, quin personal, finançament i publicacions pertanyen específicament a l'àmbit que ens interessa.

En el primer report sobre aquesta àrea (Bellés *et al.*, 1998), es va emprar la base BIOSIS per als estudis bibliomètrics. Aquell report ja advertia del caràcter força incomplet d'aquesta base de dades, que recollia prop del 70 % dels treballs dels investigadors vinculats i del 40 % dels independents. En la confecció del segon report (Terradas i Llimona, 2005), vam optar per emprar dades de diferents fonts per estudiar els diversos aspectes de la qüestió. Per a la producció científica, vam emprar: 1) els treballs recuperats de l'SCI del *National Citation Report* (NCR), publicat per l'Institute for Scientific Information (ISI) de Thomson Reuters (que no inclouen ni articles en revistes no incloses en aquesta base de dades, ni llibres, ni mapes o altres productes de la recerca; a més, hi poden haver treballs realment assignables a l'àrea que hagin aparegut en algun camp de l'SCI no inclòs en la nostra recerca); 2) els treballs declarats pels grups de recerca (que no inclouen ni les publicacions d'investigadors que no formen part de cap grup de recerca subvencionat per la Generalitat de Catalunya [convocatòries de suport als grups de recerca de Catalunya, SGR], ni treballs

d'investigadors que sí que en formen part però que són de temàtiques diferents de la del grup de recerca); 3) les memòries dels centres (que en principi inclouen totes les publicacions dels seus investigadors, però, per desgràcia, no tots els centres publiquen regularment anuaris ni totes les publicacions pertanyen a l'àmbit), i 4) les dades que els equips i els centres ens van fer arribar a demanda nostra. En aquestes condicions, sens dubte hi ha treballs que van escapar a la nostra recerca, però probablement eren escassos. Amb les dades disponibles, podíem comparar fins a cert punt els resultats d'aquestes bases de dades i analitzar-ne les diferències. Tanmateix, aquesta mena d'aproximació requereix un esforç ingent i desproporcionat.

L'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) ens cedí les dades de l'SCI, que és part de l'NCR i dels *National Science Indicators* (NSI) de l'ISI de Thomson Reuters. Els documents d'aquesta base de dades agrupen articles científics (més del 75 %), notes, actes, revisions, editorials, etc. Vam seleccionar els camps temàtics que enteníem que es relacionen amb l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes i vam extreure'n les referències de tots els documents en què apareixia una adreça d'autor que corresponia a un centre català. Això permeté d'obtenir el nombre de publicacions catalanes per camps, amb els seus índexs d'impacte. També s'explorà la llista de revistes en què havien publicat autors catalans (amb el factor d'impacte que es donava per a cada revista l'any 2003), per fer avaluacions complementàries. La informació sobre l'indicador de citacions per document (c/d) i algunes altres dades provenien d'un estudi bibliomètric (NCRCAT02) realitzat per l'equip del doctor Jordi Camí, de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) i la Universitat Pompeu Fabra (UPF) (Camí *et al.*, 2004), a partir de la mateixa base de dades SCI-NCR, realitzat a petició de la Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT), del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya. En aquest estudi s'aplicà la classificació del JCR de l'any 1996.

Una dificultat de la base de dades SCI és l'agrupació en camps temàtics basats en el tema de les revistes, que no es corresponen directament amb les àrees d'aquests reports. A l'inici del treball per al report previ, es va fer una selecció dels articles d'aquests camps per tal de diferenciar els que pertanyien a l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes, cosa que, certament, redueix la superposició amb altres àrees, encara que en una proporció que no coneixem, i implica subjectivitat. L'empràrem perquè sumar tots els articles de tots els camps en principi relacionats amb l'àrea hauria

inflat molt la producció. De totes maneres, els resultats dels reports d'àrees diferents no es poden sumar, ja que hi ha camps que han estat comptats en dos o tres reports diferents i revistes que apareixen en diversos camps de l'SCI, i, per aquest motiu, alguns articles poden haver estat comptabilitzats també en diferents àrees. Actualment, aquest problema és pràcticament insoluble, llevat que es parteixi d'una base de dades confeccionada a partir de l'assignació dels documents de l'SCI a àrees pels mateixos autors. Una altra dificultat és que, amb el mètode emprat en l'anterior report, qualsevol article signat per un autor localitzat a Catalunya compta com una publicació catalana, encara que hi hagi coautors, i fins i tot autor principal, d'altres nacionalitats. Si el document té autors catalans de diversos centres, hauria de ser assignat a cada centre, de manera que la suma de les publicacions dels centres seria força superior a la suma dels documents amb un autor català o més. En l'assignació que vam fer d'articles de l'SCI a centres, vam comptar mig article per centre en aquells casos en què hi havia autors de dues institucions catalanes. La solució a aquests problemes, comuns a tots els àmbits, però molt evidents en la biologia d'organismes i sistemes, a causa de les seves fronteres imprecises amb un cert nombre d'altres àrees, implicaria, com dèiem abans, disposar d'una base de dades unificada de les publicacions, amb assignacions clares sota criteris homogenis.

Les dades dels grups de recerca presenten també limitacions evidents. Els grups de recerca es constitueixen amb la finalitat específica de demanar el finançament de les convocatòries de SGR. De vegades, això força la fusió de grups en principi heterogenis, però la realitat és molt més dinàmica, i els investigadors associats en un grup poden treballar junts en alguns projectes i no en d'altres, i poden formar associacions amb investigadors d'altres grups o de fora de Catalunya, de manera que la comptabilitat de les activitats dels grups de recerca com a tals és complicada. El més segur és acceptar les declaracions dels mateixos grups de recerca, però aquestes no es fan anualment, sinó cada cop que hi ha una convocatòria.

Com ja vam comentar en el report precedent, dins l'àmbit es publiquen documents de vàlua molt variable que no apareixen en l'SCI. Hem mirat aquí d'analitzar els tipus de publicacions, com ara monografies o llibres i revistes locals, que es fan servir per a la confecció d'obres de referència florístiques i faunístiques, per tal de valorar-ne de manera global l'interès. Volem posar de manifest, com ja vam fer en el report anterior, que la comparació entre bases de dades diferents, d'acord amb la diferent categorització en cada una, és impossible de fer, i també que els indicadors del

tipus c/d o de producció d'articles per investigador o per milió d'euros no s'haurien d'emprar per comparar disciplines diferents, ja que estan afectats pel nombre d'investigadors de cada disciplina al món, el tipus de treball de cicle curt o llarg en la presa de dades, les necessitats grans o petites d'equipament i la dedicació real dels investigadors segons els serveis que els demana el centre o la societat, a més de la recerca, cosa que no vol dir que no facin recerca de qualitat en el temps romanent. A més, caldria considerar com un valor afegit al coneixement i a la recerca, i no pas com un element devaluador, el fet que generin resultats útils.

Qualsevol avaluació futura ha de precisar molt bé les disciplines, de manera que cadascuna sigui el més homogènia possible i se'n coneguin les característiques, i els indicadors «universals» que no es corresponen amb la realitat de cada àrea específica s'han d'emprar amb prudència i mai per comparar àrees clarament diferents en el material sobre el qual treballen i en els objectius que persegueixen.

Passem, doncs, a veure com hem plantejat aquest problema considerable de la delimitació de l'àmbit del nostre estudi.

1.2. Delimitació de l'àrea de biologia d'organismes i sistemes

No és gens fàcil delimitar l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes. Hi ha recerca que correspon a aquest àmbit però que en les classificacions que fan les administracions o l'*ISI Web of Science* queda repartida en categories que inclouen treballs corresponents a altres àmbits de recerca d'aquests reports. Això és evident en ecologia microbiana (molts treballs apareixen dins l'àrea de microbiologia, que és molt més gran i inclou treballs relacionats amb les ciències de la salut o la biologia bàsica) o en oceanografia (on hi ha treballs de geologia, hidrologia, etc.). Aquestes dificultats apareixen, fins i tot, dins de centres predominantment orientats a la biologia d'organismes i sistemes. Molts treballs del nostre àmbit poden aparèixer en camps com ara les ciències ambientals, ciències forestals o d'altres.

Ja en l'anterior report vam prendre només a tall d'exemple d'això el CREAM, que és el centre de recerca amb més investigadors i tècnics sota el control de l'Administració catalana que està dedicat bàsicament a l'àmbit que ens ocupa. Ho tornarem a fer, i altre cop només a tall d'exemple de les complicacions a les quals ens referíem suara. Emprant la memòria del 2009, n'obtenim les dades següents: 24 professors universitaris (22 de la UAB i 2 de la UB) de les àrees d'ecologia (la major

part), zoologia, edafologia i química agrícola i geografia; 4 investigadors permanents del CSIC i 2 de contractats en una unitat associada; 17 investigadors contractats pel centre (els mateixos que el 2003, o sigui, cap augment en sis anys); 35 becaris, dels quals 8 són postdoctorals (el total de becaris és el doble que el 2003), i 35 tècnics auxiliars (enfront de 27 el 2003). La gran majoria d'investigadors són biòlegs i es definirien com a ecòlegs terrestres o acceptarien de dir que fan recerca o aplicacions associades, en primer lloc, a l'ecologia. Si considerem la producció científica del CREAM (del conjunt del centre) l'any 2009, observem que els seus investigadors han publicat 89 articles en revistes incloses en l'SCI (85 el 2008), dels quals 57 (el 67 %) van ser publicats en revistes amb un factor d'impacte superior a 2, en un total de 84 revistes diferents, de les quals 69 pertanyien al primer quartil, 15 al segon, 7 al tercer i 8 al quart.

Els investigadors del CREAM també han publicat 9 articles de recerca (no comptem els de divulgació) en revistes fora de l'SCI, 17 capítols de llibre (9 d'aquests internacionals) i 4 llibres sencers, i han presentat 83 comunicacions i pòsters a congressos. Dels articles de l'SCI, 40 són molt específicament d'ecologia; 14 es podrien considerar de ciències de les plantes, que inclouen alguns aspectes fisiològics i altres de més descriptius; 5 tracten d'insectes; 6 de temes de gestió i conservació de la biodiversitat; 4 de teledetecció en aspectes metodològics; 3 dels efectes del canvi climàtic; 3 d'edafologia, i 1 d'evolució. N'hi ha 4 que s'han publicat en revistes interdisciplinàries (*Nature*, *Science*, *PNAS*, *Proceed. Royal Soc. London*) i, finalment, 5 més que tracten de química i física de l'atmosfera i, per tant, cauen una mica fora del nostre àmbit. O sigui que, si ens fixem en els camps d'assignació de l'SCI, a més de l'ecologia, hi apareixen «Agricultura», «Agricultura i ciència dels sòls», «Miscel·lània de biologia», «Silvicultura», «Teledetecció», «Recursos hídrics», «Ciències multidisciplinàries»... Podem repetir quasi el mateix que en el report precedent: és a dir, un escampall considerable que fa de molt mal recollir en reports sobre àrees predefinides. Tanmateix, els treballs estan fets pràcticament tots des d'un punt de vista ecològic. Per exemple, els de caràcter edafològic es relacionen amb la restauració ambiental i l'ecologia aplicada molt més que amb l'agricultura; alguns dels treballs pot semblar que pertanyen a àrees moleculars o genètiques pel tipus de tècniques emprades, però l'objectiu de la línia de recerca està relacionat essencialment amb la biologia de la conservació, i el mateix passa amb els treballs sobre ecosistemes forestals, que tenen més relació amb l'ecologia que amb l'enginyeria forestal. En qualsevol cas, algunes

publicacions del CREAF poden haver estat comptabilitzades en àrees perifèriques, com ara les de ciències ambientals, enginyeria agroforestal o teledetecció. L'exemple del CREAF es repeteix en altres centres, sovint encara amb més intensitat (com en el cas de l'ICM, on coexisteixen disciplines més allunyades, com ara la geologia), i és una mostra clara de les dificultats de la comptabilitat bibliomètrica. També pot passar, en certa mesura, amb altres grups de recerca de biologia animal o biologia vegetal que no són el CREAF. Sense una assignació feta pels mateixos autors, caldria mirar treball per treball i prendre decisions subjectives, i és impossible evitar els solapaments. Les dificultats que plantegen les superposicions entre àrees són causa de comptabilitats dobles o triples, que, de ben segur, s'han produït en aquests reports, i que serien una font d'error en el cas que es volguessin sumar els resultats de tots els reports per fer un balanç global de la recerca catalana.

Vam dir en el report anterior que creiem que la solució és que els mateixos equips de recerca en el futur siguin els que indiquin l'àrea a la qual pertanyen els treballs, segons una classificació, que creiem que podria ser recomanada des de l'OR-IEC i elaborada per una comissió *ad hoc* de l'IEC, i que s'incorporin a una base de dades amb criteris ben establerts i fàcils de consultar en aquest organisme. Aquesta assignació s'hauria de demanar que la fessin no sols els grups de recerca, sinó també els centres quan confeccionen les seves memòries (no tots en fan, ja ho hem dit). En la taula 15, que oferim més endavant, de citacions per article (c/a), hem provat de diferenciar els camps més importants, i un cop més caldrà tenir en compte la possibilitat de repeticions entre reports. Un altre factor importantíssim a tenir present és que els noms dels centres han de ser establerts i emprats de manera perfectament clara i unívoca, ja que altrament les cerques es fan molt més complicades i això va en detriment de la qualificació dels centres en el context internacional. Aquest procés ha estat endegat amb posterioritat al nostre període d'estudi.

2. ENTITATS DE RECERCA

La recerca sobre biologia d'organismes i sistemes s'estén per diverses universitats i un nombre relativament reduït de centres de recerca.

1) Dels centres inclosos en els Centres de Recerca de Catalunya (CERCA), treballa primordialment en aquest àmbit només el CREAF, que ara compta amb

investigadors del CSIC, a més dels de la UAB, la UB i els propis. Del CREAM, el CERCA en dona les dades que es mostren en la taula 1.

TAULA 1
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

<i>Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)</i>	
Data de creació	1987
Estructura	ConSORCI
Patronat	Generalitat de Catalunya, UB, UAB, IEC, IRTA i CSIC
Web	http://www.creaf.cat
Paraules clau	Biodiversitat, ecologia, ecosistemes, territori
Personal (2009)	90
Despeses (2009)	3.427.507 €

Font: CERCA.

El Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) i el CRG poden, eventualment, tocar temes de l'àmbit que ens interessa aquí, però la seva activitat se centra molt majoritàriament en altres àmbits de les ciències de la vida. El mateix passa, en general, amb els centres de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). La gran majoria de centres CERCA treballen en àmbits relacionats amb les ciències de la salut.

Algunes activitats de l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA) i de l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP) poden fregar el nostre àmbit, però, en general, queden recollides en altres reports. El 2008, es va constituir l'Institut Català de Ciències del Clima (IC3), que, en principi, quedaria també fora del nostre àmbit, però que inclou entre els seus objectius entendre les respostes ecosistèmiques i biogeoquímiques al canvi climàtic, aspecte que sí que podem considerar aquí.

Un cas especial dins dels centres de recerca, i completament lligat a l'àmbit que aquí considerem, és el del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB), que ara és un consorci entre l'Ajuntament de Barcelona i la Generalitat, però que, durant el període al qual es refereix aquest report, depenia només de l'Ajuntament. L'MCNB té un conveni amb el CSIC i aquest reconeix el Departament d'Ecologia Evolutiva i Conductual com a associat al CSIC, i concretament a l'Estació Biològica de Doñana.

2) El CSIC informa, en la taula 2, de l'existència dels següents centres que creiem relacionats directament amb el nostre àmbit.

TAULA 2
Centres del CSIC en l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes

Centres	Web	Titularitat	Personal (2007)
CEAB	http://www.ceab.csic.es/	CSIC	84
CMIMA	http://www.cmima.csic.es	CSIC	143
Institut Botànic de Barcelona (IBB)	http://www.institutbotanic.bcn.es/	CSIC i Ajuntament de Barcelona	10

Font: CSIC.

De la resta de centres del CSIC, només l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB) i l'Institut de Biologia Evolutiva (IBE) podrien ocasionalment treballar en temàtiques del nostre àmbit. Ja hem esmentat que tant el CREAM com l'MCNB tenen personal del CSIC o departaments associats al CSIC.

3) El directori de centres tecnològics TECNIO de biotecnologia i ciències de la salut no esmenta cap centre d'interès per a aquest report. Tanmateix, existeix un centre que cal tenir present, el CTFC, amb seu a Solsona, que adreça una part notable de la seva activitat als estudis sobre el funcionament dels ecosistemes agroforestals i la gestió multifuncional del bosc, mentre que altres aspectes no es relacionen amb el nostre àmbit, sinó amb temes de governança i economia. El CTFC és un consorci format pel Consell Comarcal del Solsonès; la Diputació de Lleida; la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca; la UdL; la Generalitat de Catalunya, a través dels departaments d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, del 2003 al 2006, i d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, del 2006 al 2010 (a partir del 2010, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural), i el Centre de Desenvolupament Rural Integrat.

4) També cal considerar que, recentment, s'ha creat a Catalunya l'Oficina Regional per a la Mediterrània de l'Institut Forestal Europeu (EFIMED). Aquest organisme, instal·lat al complex de l'Hospital de Sant Pau de Barcelona, tracta temes d'efectes del canvi climàtic i dels usos del sòl i els incendis forestals, a més d'altres relatius a gestió i economia. És finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN), el Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i el CTFC. En el present informe no es pot esmentar més que el procés de creació d'aquest

nou centre, la sucursal mediterrània de l'EFI (amb seu a Joensuu, Finlàndia), ja que la seva activitat s'inicià després del nostre període d'estudi.

5) Pràcticament totes les universitats catalanes tenen alguna activitat que es pot incloure en l'àmbit que ens interessa. Quatre d'aquestes tenen una producció per damunt de la mitjana mundial en ciències ambientals i ecologia. La UB presenta el nombre més elevat de professors que fan recerca en l'àmbit, sobretot en els camps de l'ecologia (principalment aquàtica, però també terrestre); la zoologia, amb especial èmfasi en els estudis sobre els vertebrats i altres aspectes de la biologia animal; les ciències de les plantes (botànica i fisiologia vegetal), sobretot la florística i la corologia de les plantes, la micologia i la líquenologia, l'organització del genoma i la sistemàtica i evolució en les plantes vasculars i l'etnobotànica; l'antropologia física, etc. La UB ha creat el Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal i el Centre de Recursos de Biodiversitat Animal, que han afavorit la consolidació del *Banc de dades de biodiversitat de Catalunya* (BDBC), una eina àmpliament emprada que és mantinguda en col·laboració amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge i amb altres universitats.

La UAB i la UB compten amb el CREAM, físicament més vinculat a la primera, ja que, tot i ser un consorci, és dins el seu campus i acull quasi tots els professors d'ecologia d'aquesta universitat, mentre que en té només un parell de la UB. La UAB té l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), un centre propi, una part limitada de les activitats del qual cau prop de l'àmbit que estudiem. A més, hi destaquen els treballs que es fan en l'àmbit de la teledetecció, part d'aquests aplicats a temes d'ecologia, des del Departament de Geografia; els de botànica, en els camps de la briologia, la palinologia, la florística i la micologia; els de fisiologia vegetal, molt lligats a aspectes ambientals, els de zoologia, en diverses especialitats, i hi ha un grup potent d'antropologia física i biologia humana.

A la UdG, hem d'esmentar-hi l'existència de l'Institut d'Ecologia Aquàtica, propi de la universitat, amb activitat en diversos camps, com ara l'ecologia microbiana molecular i la limnologia, i de l'Institut de Medi Ambient, que treballa, entre altres coses, en espècies invasores, biologia de la conservació, estudis de paisatge i gestió territorial, etcètera.

La URV realitza estudis sobre micologia i sobre temes de planejament i ordenació territorial.

La UdL tracta temes d'ecologia, de manera vinculada al CTFC, sobretot, i de botànica i silvicultura, per part de professors de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. En la resta de les nostres universitats, l'àmbit que ens interessa hi té menys presència.

3. RECURSOS HUMANS

3.1. *Universitats*

Pel que fa al personal docent i investigador (PDI) de les universitats, l'OR-IEC ofereix les dades de la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat, la qual dona el PDI per universitats públiques, àrees de coneixement i categories (taula 3). Els resultats per àrees de coneixement inclouen (les xifres, arrodonides, són mitjanes per al període del 2002-2003 al 2008-2009) antropologia física, biologia animal, biologia vegetal, botànica, ecologia, fisiologia vegetal i zoologia.

TAULA 3
PDI per universitats públiques, àrees de coneixement i categories

<i>Universitats</i>	<i>Àrea de coneixement</i>	<i>Categoria</i>	<i>2002-2003</i>	<i>2003-2004</i>	<i>2004-2005</i>	<i>2005-2006</i>	<i>2006-2007</i>	<i>2007-2008</i>	<i>2008-2009</i>	<i>Mitjana Cat./Esp.</i>
UAB	Antropologia física	LECT				1	2	3	3	
UAB	Antropologia física	Altres						1	1	
UAB	Antropologia física	CU	1	1	1	1	1	1	1	
UAB	Antropologia física	TU	3	3	3	3	3	2	2	
UAB	Antropologia física	ASS	4	3	3	2	1	2	4	
UAB	Antropologia física	AGR						1	1	
UAB	Antropologia física	CEU	1	1	1	1	1			
UB	Antropologia física	LECT				1	1	1	1	
UB	Antropologia física	TEU	1	1						
UB	Antropologia física	ASS	1	1	3	1	2	2	2	
UB	Antropologia física	ASS substitut	3	2	1	1	1	1	1	
UB	Antropologia física	CU		1	1	1	1	1	1	
UB	Antropologia física	TU	4	4	6	6	6	6	6	
UPF	Antropologia física	ASS		1						
UPF	Antropologia física	TU	1	1	1				1	
UPF	Antropologia física	AGR					1	1		
UPF	Antropologia física	CU	1	1	1	1	1	1	1	
UPF	Antropologia física	Visitant				1	1	1		
	Total		20	20	21	19	20	20	21	20,1/73
UB	Biologia animal	TU	2							

UB	Biologia animal	CU	1							
	Total		3							0,43/1,43
UB	Biologia vegetal	TU	2							
UB	Biologia vegetal	CU	1							
	Total		6							0,95/29
UAB	Botànica	AGR			1	2	2	2	1	
UAB	Botànica	LECT					1	1	2	
UAB	Botànica	TU	6	6	6	6	4	5	4	
UAB	Botànica	CU	1	1	1	1	1	1	1	
UAB	Botànica	Altres					2	2	3	
UAB	Botànica	Emèrit	1	1						
UAB	Botànica	ASS	3	2	3	2	3	3	3	
UB	Botànica	CU	5	5	5	4	5	5	4	
UB	Botànica	TEU	2	2	2	2	2	1		
UB	Botànica	COL temporal				1	1	1	1	
UB	Botànica	TU	20	20	20	20	19	19	19	
UB	Botànica	Emèrit			1	1				
UB	Botànica	AGR					2	3	3	
UB	Botànica	ASS	4	5	5	5	6	6	6	
UdG	Botànica	ASS	4	5	4	7	5	4	4	
UdG	Botànica	COL temporal					1	1	1	
UdG	Botànica	LECT						1	1	
UdG	Botànica	TU	3	3	3	3	3	3	3	

UPC	Botànica	CEU	1	1	1	1	1	1	1	
UPF	Botànica	ASS			1	1	1	1	1	
URV	Botànica	ASS	2	1	2	1	1	1	1	
URV	Botànica	TU	1	1	1	1		1	1	
URV	Botànica	ASS substitut	1	1						
URV	Botànica	TEU	1	1	1	1	1	1	1	
	Total		55	55	57	59	61	63	61	58,7/444,3
UAB	Ecologia	ASS	2	4		2	2	2	2	
UAB	Ecologia	TU	7	7	7	6	4	4	4	
UAB	Ecologia	CU	2	2	2	2	3	3	3	
UAB	Ecologia	AGR						1	3	
UAB	Ecologia	Altres				1	1	1	1	
UAB	Ecologia	LECT			1	3	3	3	1	
UB	Ecologia	TU	13	14	14	14	13	13	13	
UB	Ecologia	ASS	4	3	4	5	5	4	4	
UB	Ecologia	LECT						1	2	
UB	Ecologia	Altres							1	
UB	Ecologia	CU	4	4	4	4	4	4	4	
UB	Ecologia	ASS substitut	1	1						
UB	Ecologia	AGR				1	1	2	3	
UB	Ecologia	COL temporal		2	1	1	1			
UB	Ecologia	Emèrit					1	1		
UB	Ecologia	TEU	2	2	2	1	1	1	1	

UdG	Ecologia	LECT				1	2	3	3	
UdG	Ecologia	Visitant					1	2	1	
UdG	Ecologia	AGR			1	1	2	2	2	
UdG	Ecologia	CU	1	2	2	2	2	1	1	
UdG	Ecologia	TU	4	3	3	3	3	3	3	
UdG	Ecologia	ASS	10	9	9	8	5	4	4	
UPF	Ecologia	AGR				1	1	1	1	
	Total		50	53	50	56	55	56	57	53,8/446
UAB	Fisiologia vegetal	CU	1	1	2	2	2	2	2	
UAB	Fisiologia vegetal	AGR						1	1	
UAB	Fisiologia vegetal	TU	5	5	4	4	4	4	4	
UAB	Fisiologia vegetal	ASS	1	2	4	4	3	2	1	
UAB	Fisiologia vegetal	LECT				1	1	1	1	
UB	Fisiologia vegetal	ASS substitut	5	2	2					
UB	Fisiologia vegetal	Altres							1	
UB	Fisiologia vegetal	Emèrit						1		
UB	Fisiologia vegetal	TU	17	17	17	16	15	14	14	
UB	Fisiologia vegetal	ASS		2	2	5	5	8	8	
UB	Fisiologia vegetal	TEU	1							
UB	Fisiologia vegetal	LECT					2	1	1	
UB	Fisiologia vegetal	CU	5	8	8	8	7	6	7	
UB	Fisiologia vegetal	AGR					1	1	1	
UdG	Fisiologia vegetal	LECT					1	1	1	

UdG	Fisiologia vegetal	TU	1	1	1	1	1	1	1	
UdG	Fisiologia vegetal	ASS	1	2	1					
UPF	Fisiologia vegetal					1	1	1	1	
URV	Fisiologia vegetal	ASS	5	5	2	2	2	2	2	
URV	Fisiologia vegetal	TEU	1	1	1	1	1	1		
URV	Fisiologia vegetal	TU							1	
	Total		43	46	44	45	46	47	47	45,4/312
UAB	Zoologia	CU	4	4	4	4	4	4	3	
UAB	Zoologia	ASS	3	1	2	3	1	1	2	
UAB	Zoologia	TU	5	5	5	5	5	5	5	
UAB	Zoologia	Altres							1	
UAB	Zoologia	LECT				1	1	1	2	
UB	Zoologia	AGR			1	1	2	4	6	
UB	Zoologia	TEU	1							
UB	Zoologia	CU	4	6	6	5	5	5	4	
UB	Zoologia	ASS substitut	1	1						
UB	Zoologia	ASS	1	1		1	1	2	2	
UB	Zoologia	TU	16	16	16	16	16	15	14	
UB	Zoologia	Emèrit					1	1		
UB	Zoologia	LECT			1	2	1	1	1	
UdG	Zoologia	AGR					1	1	1	
UdG	Zoologia	LECT				1	1	1	2	
UdG	Zoologia	ASS	7	7	7	5	4	2	3	

UdG	Zoologia	COL temporal					1	1	1	
UdG	Zoologia	TU	2	3	3	3	3	3	3	
UPF	Zoologia	TU	1	1						
UPF	Zoologia	Visitant						1	1	
UPF	Zoologia	ASS					1		1	
	Total		45	45	45	47	48	48	52	47,1/451,9

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

TU: titular d'universitat.

CU: catedràtic/a d'universitat.

CEU: catedràtic/a d'escola universitària.

TEU: titular d'escola universitària.

ASS: professor/a associat/da.

AGR: professor/a agregat/da

COL: col·laboradors/es.

LECT: lectors/es.

També segons l'OR-IEC, l'Institut Nacional d'Estadística (INE) dona dades agregades de PDI per universitats públiques que presenten diferències respecte de la font anterior. Els resultats són iguals per a la biologia animal i la biologia vegetal. Per a la botànica, per exemple, hi trobem les dades de la taula 4.

TAULA 4
PDI per universitats públiques en l'àrea de botànica

<i>Universitats</i>	<i>TU</i>	<i>CU</i>	<i>CEU</i>	<i>TEU</i>	<i>ASS</i>	<i>AGR</i>	<i>COL</i>	<i>LECT</i>	<i>Altres</i>	<i>Total</i>
UAB	5,3	1			2,7	1,1		0,6	1,3	12
UB	15,3	4,7		1,6	5,3	1,1	0,6		0,3	28,9
UdG	3				4,7		0,4	0,3		8,4
UPC			1							1
UPF					0,7					0,7
URV	0,9			1					0,3	2,2
Total										53,3

Font: INE.

Com es pot veure en el cas analitzat, les diferències són relativament menors amb les dades de la Generalitat i creiem que ens podem basar només en les primeres. Es pot donar un total mitjà aproximat, durant el període de referència i per al nostre àmbit, d'uns cent deu doctors i prop de cinquanta no-doctors ocupant càrrecs de diferent nivell a les universitats. Els investigadors universitaris es completen amb els investigadors Ramón y Cajal (7 incorporacions dins del període) i Juan de la Cierva (4 incorporacions dins del període) i els becaris de diferents tipus (52 incorporacions de becaris de Formació del Professorat Universitari [FPU], 24 incorporacions de Formació de Personal Investigador [FI]). En aquests casos no podem donar la mitjana d'investigadors i becaris presents a les universitats, ja que només tenim l'any d'incorporació i no els finals de beca, ni els canvis a altres categories, ni el nombre que n'existia a l'inici del període.

3.2. *Instituts i centres de recerca*

Només per donar una idea aproximada del personal total dels centres de recerca més clarament implicats en el nostre àmbit d'estudi, hem repassat els directoris que apareixen en les planes web d'aquests centres. Hem prescindit d'alguns departaments o àrees que clarament no pertanyien al nostre àmbit d'interès. Suposem que els directoris estan actualitzats i que la informació és vàlida avui, no exactament en el període de l'estudi: és probable que la mitjana d'aquest període donés xifres totals una mica inferiors, però creiem que l'aproximació que fem pot ser suficient.

Segons la plana web de l'ICM, i considerant que es pot incloure en l'àmbit que estudiem el personal adscrit als departaments de Recursos Marins Renovables i de Biologia Marina i Oceanografia, però no l'adscrit a Oceanografia Física o Geologia Marina, s'hi assoleix una xifra de prop de 150 investigadors, investigadors en formació, tècnics i d'altres. En el CEAB, el personal que consta en la plana web actualment com a adscrit als departaments d'Ecologia Marina i d'Ecologia Continental suma 89 noms. En el cas del CREAM, també en la plana web actual, hi ha un total d'unes 135 persones, descomptant-hi el personal administratiu, però caldria tenir present que 24 ja estan comptades com a professors universitaris. En aquest centre, tothom treballa dins l'àmbit, considerant que aquest inclou l'àrea de teledetecció, però hi ha una considerable proporció de personal (37) que s'ocupa d'estudis tècnics més que de recerca estricta. En el cas del CTFC, ens trobem, en els departaments de Biodiversitat i Ecologia del Paisatge (11), Laboratori d'Ecologia Funcional i Canvi Global (7), Funcionament i Dinàmica dels Boscos (4), Laboratori de Biodiversitat i Conservació Animals (7), Incendis Forestals i Territori (4), Laboratori de SIG i Teledetecció (3) i Ecologia i Gestió de Sistemes Silvopastorals (6), amb un total de 42 persones. Tot plegat, el nombre d'investigadors de diversos nivells en aquests centres de recerca el podem avaluar com a proper a 350, i, encara que hi ha un considerable dinamisme, creiem que l'aproximació és enraonada. Per la seva banda, l'MCNB compta amb un total de 12 investigadors.

El juliol del 2008, es va crear l'Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio) de la UB, amb personal de quatre facultats i nou departaments i amb la vocació d'esdevenir el centre de referència al país per a l'estudi, la gestió i la difusió de la biodiversitat. Hi estan implicats investigadors de catorze grups de recerca de l'àmbit (que ja funcionaven prèviament).

3.3. Investigadors contractats

a) Investigadors ICREA

Les dades subministrades per l'OR-IEC, a partir de les dades de la ICREA, posen de manifest que dels 75 professors ICREA del període, cap no treballava de manera clara en l'àmbit que ens interessa aquí (n'hi havia alguns d'implicats en estudis evolutius de caràcter més aviat genètic, i un altre en fisiologia vegetal i orientat a l'agricultura), un fet que hem de considerar sorprenent. El predomini de les ciències de la salut i la biologia molecular és enorme en aquests ajuts. També és cert que el pes dels centres de recerca i els grans departaments universitaris en aquests camps és molt superior al de pràcticament qualsevol altre camp de la ciència, especialment en l'entorn barceloní, però hi ha pocs dubtes que els criteris emprats en la selecció deuen haver estat uniformes (en perjudici de les disciplines en les quals les petites poblacions d'investigadors provoquen índexs d'impacte baixos) i que en la composició de les comissions que feien la tria no hi havia representació de camps com el del nostre àmbit, almenys en el període considerat.

b) Investigadors Ramón y Cajal

Les dades de l'OR-IEC, a partir de les dades del MICINN i del *Butlletí Oficial de l'Estat* (BOE), indiquen la incorporació dels investigadors que es mostren en la taula 5.

TAULA 5
Investigadors Ramón y Cajal, per entitats: noves incorporacions (2003-2009)

Entitats	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CREAF	2	1					
CSIC	1	1				1	1
CTFC	1						
UAB					2		
UB	3					1	
UdG							1
UPF	2						

Font: MICINN i BOE.

Del total, vuit han anat a centres de recerca (4 al CSIC, 3 al CREAM i 1 al CTFC), i segurament estan comptats en les xifres que hem donat per a aquests centres, i nou a les universitats (4 a la UB, 2 a la UPF, 2 a la UAB i 1 a la UdG). En termes relatius, els centres de recerca tenen més èxit que les universitats en aquestes convocatòries.

c) Investigadors Juan de la Cierva

Les dades d'incorporacions d'investigadors Juan de la Cierva que ens dona l'OR-IEC, a partir de les dades del MICINN i del BOE, són les que es mostren en la taula 6.

TAULA 6
Investigadors Juan de la Cierva, per entitats: noves incorporacions (2004-2009)

Entitats	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ajuntament de Barcelona	1					
CREAF		1				1
CSIC		1	3		2	1
CTFC	1		1			
MCNB			1			
Parc Científic de Barcelona (PCB)			1			
UB			1	2		
UdG					1	

Font: MICINN i BOE.

Nota: el Programa Juan de la Cierva va ser creat l'any 2004.

Del total, dotze han entrat en centres de recerca (set d'ells al CSIC) i només quatre en departaments universitaris, fet que denota una manca de presència o d'èxit de les universitats en aquestes convocatòries.

3.4. Beques i ajuts predoctorals per a investigadors en formació

a) Beques i ajuts predoctorals FPU i de Formació del Personal Investigador (FPI)

Segons les dades de l'OR-IEC, derivades de les dades que donen el MICINN i el BOE, s'han concedit noves beques FPU, que apareixen, segons la seva distribució per centres, en la taula 7.

TAULA 7
Noves beques FPU, per entitats (2003-2009)

Entitats	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CREAF						1	
CTFC					1		
CSIC	2	7	4	6	1	1	
UAB	1	1	4	4	2		3
UB	5	4	8	4	3	6	5
UdG				2			

Font: MICINN i BOE.

La distribució per centres de les noves beques FPI en els diferents anys del període ha estat la que donem en la taula 8.

TAULA 8
Noves beques FPI, per entitats (2003-2009)

<i>Entitats</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Ajuntament de Barcelona					1		
CREAF		1	2			3	
CSIC	7	2	6	8	10	11	6
UAB	1		1	1	3	2	
UB	6	2	3	3	5	1	5
UdG	2	4			2	2	
UPF							1

Font: MICINN i BOE.

Aquestes xifres, com les de l'epígraf 3.3, no diuen res del nombre de becaris presents en cada moment, ja que només recullen el nombre de beques concedides en un any del període, i no les que estan actives o les que s'acaben cada any. Tampoc no ens diuen la proporció d'èxit en les sol·licituds presentades, ja que no en coneixem el nombre. D'aquestes beques, 56 han anat a centres de recerca (amb predomini del CSIC, que n'ha obtingut 50) i 44 a les universitats, més 1 a l'Ajuntament de Barcelona.

b) Beques i ajuts predoctorals FI

Aquests ajuts que concedeix la Generalitat, segons la Secretaria d'Universitats i Recerca, s'han repartit al llarg de tot el període de la manera que es mostra en la taula 9.

TAULA 9
Noves beques i ajuts FI, per entitats i àrees de coneixement (2003-2009)

<i>Àrees de coneixement</i>	<i>Entitats</i>	<i>2003-2009</i>
Biologia animal	CSIC	2
	UB	4
Biologia vegetal	CTFC	1
	IRTA	1
	UB	4
Botànica	CSIC	1
	UB	1
	UdG	1
	UdL	1
Ecologia	CREAF	7
	CSIC	12
	CTFC	1
	IRTA	2
	UAB	3
	UB	2
Zoologia	UdG	1
	MCNB	3
	UAB	1
	UB	7
	UdG	2

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

Aquestes xifres tampoc no diuen res del nombre de becaris presents en cada moment, ja que només donen el nombre de beques concedides en un any del període, i no les que estan actives o les que s'acaben cada any. Tampoc no diuen la proporció d'èxit en les sol·licituds presentades, ja que no en coneixem el nombre. Del total, 27 han anat a centres de recerca, i unes altres 27, a departaments universitaris. Resulta evident que, en aquesta classificació, les beques atorgades a l'ecologia (28 en total) superen amb molt les atorgades en altres disciplines (16 per a la biologia animal i la zoologia i 10 per a la biologia vegetal i la botànica). Això es relaciona amb l'existència de centres de recerca grans en ecologia, sobretot el CSIC i el CREAM, mentre que als altres dos camps, hi predomina la recerca dels departaments universitaris. En aquestes convocatòries de FI, el

CSIC ha obtingut 15 beques sobre les 54 concedides, un 27,8 %, mentre que en les FPI, que dona el Ministeri, n'ha aconseguit el 52,6 %.

c) Programa Beatriu de Pinós, modalitat B, nous contractes (2006-2009)

Com es pot comprovar en la taula 10, l'àmbit obté resultats força minsos en els ajuts Beatriu de Pinós.

TAULA 10
Investigadors Beatriu de Pinós, per entitats: noves incorporacions (2006-2009)

Entitats	2006	2007	2008	2009
Empreses	2	1		
IBE (CSIC i UPF)				1
UB	1	1	1	
Total de biologia d'organismes i sistemes	3	2	1	1
Total de totes les disciplines	56	69	40	40

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

Nota: nous contractes postdoctorals concedits en la modalitat B (dos anys de durada). El programa Beatriu de Pinós va ser creat l'any 2006.

d) Suport als grups de recerca (convocatòries SGR del 2005 i 2009)

L'AGAUR ofereix informació bàsica dels grups (inclou els ajuts concedits), que comprèn també dades quantitatives sobre el personal, els recursos econòmics i les publicacions de cada grup. També conté els grups de microbiologia, àrea compartida amb la biotecnologia.

Indicarem només el nombre de grups amb investigadors principals de les diferents institucions i els camps. Cal tenir present que en aquests grups de recerca, hi poden participar investigadors de diferents institucions, així que cal ser prudent pel que fa a la participació de cadascuna, ja que ens en manca informació.

TAULA 11

Grups de recerca (convocatòries de SGR 2005 i 2009), per entitats i àrees de coneixement

<i>Àrees de coneixement</i>	<i>Entitats</i>	<i>2005</i>	<i>2009</i>
Biologia vegetal	CREAF		1
	UAB	1	1
	UB	2	1
Biologia animal	CSIC	1	2
	UAB		1
	UB	3	2
Biodiversitat	UB	1	1
Botànica	UAB	2	2
	UB	2	2
Canvi global	CREAF	1	1
	CSIC	2	2
	UAB		1
Ecologia microbiana	CSIC	1	2
	UAB	1	1
	UB	1	1
	UdG		1
	URV	1	1
Ecologia marina	CSIC	4	5
	UAB		1
	UB	1	1
Ecologia química	CSIC	1	1
Ecologia terrestre	CREAF	2	1
	UAB		1
	UB	1	2
	UdG	1	1
Limnologia	UB	3	1
	UdG		2
Zoologia	ICO		1
	MCNB	1	
	UAB	2	
	UB		3

Font: AGAUR.

ICO: Institut Català d'Oncologia.

Les dades següents informen de la dinàmica d'aquests grups de recerca:

— 2005: 34 grups de recerca en els àmbits que ens ocupen; 12 investigadors principals pertanyen a centres de recerca (CSIC i CREAM), i 21, a universitats.

— 2009: 45 grups de recerca en els àmbits que ens ocupen; 17 amb investigadors principals que estan en centres de recerca, i 27, en departaments universitaris.

Així, s'ha produït un increment, entre el 2005 i el 2009, d'onze grups.

4. RECURSOS ECONÒMICS

4.1. Comentari previ

Els temps de crisi que han presidit el final del període considerat, i que segueixen vigents i amenacen el futur de la recerca, fan essencial que coneguem la transcendència del finançament en la marxa de la recerca. Sobre això s'ha escrit molt, però potser és pertinent que esmentem, per introduir el tema, un treball recent sobre la relació entre citacions obtingudes i finançament en l'àmbit de l'ecologia (Lortie *et al.*, 2012). El treball troba que l'elit de l'1 % d'ecòlegs més citats la formen investigadors nord-americans ben finançats, amb grans laboratoris. Això no és cap sorpresa. Els investigadors han comparat la relació entre el nombre de citacions i el finançament en un altre grup, ecòlegs canadencs que no figuren entre els més citats, i observen que la relació és clara: amb més finançament, hi ha més publicacions i més citacions. En canvi, incrementar el finançament en l'elit no garanteix un augment de les citacions. Sembla clar que els investigadors més citats deuen gran part de la seva producció a les col·laboracions amb altres. L'1 % (potser menys) estudiat en aquest treball sobre els ecòlegs més citats és un col·lectiu de 124 persones: un 93 % d'ells són homes, i un 65 %, nord-americans, majoritàriament sèniors amb laboratoris ben finançats (mitjana de mig milió de dòlars anuals; parlem de grups de recerca amb un *leader*, no d'instituts) i de mida gran (mitjana d'onze col·laboradors). Reben un total d'1,6 milions de citacions i publiquen en revistes importants: per exemple, una mitjana de 7,4 (+/- 0,95) articles a *Nature* o *Science*, que representa un 7 % de les seves publicacions totals, que són de mitjana 116, amb una taxa anual de 3,7 articles. Són primers signants en un 29 % dels treballs, un 90 % dels quals són fets amb coautors. Com dèiem, el finançament en aquest grup no es relaciona amb les citacions (emprant l'eficiència d'impacte de la publicació, expressada en c/a per dòlar). S'ha demostrat en altres articles

(Lortie, 2009) que l'augment de finançament sí que prediu bé, en canvi, les citacions per a un país determinat com és el Canadà.

El que això ens diu és que finançar més les elits no contribuirà a augmentar els resultats mesurables en publicacions i citacions, almenys en el camp de l'ecologia objecte de l'estudi, però finançar millor el conjunt de la recerca o una part d'aquesta, sí. El nombre de publicacions es relaciona amb la mida del grup i el finançament, així que l'èxit de l'elit depèn molt de la col·laboració, i la col·laboració incrementa la visibilitat. La conclusió, que crec que a Catalunya hauríem de tenir ben present, és que avui els equips de recerca ja no són grups grans locals, sinó grups dispersos «globals», i que és una estratègia més recomanable finançar aquest esforç de participar en grups internacionals que construir imperis costosos. No costa gaire adonar-se, en el nostre cas, que no tenim una gran presència (sí alguna) entre l'1 % de l'elit (més endavant en parlarem), però que la tendència dels nostres investigadors en els darrers anys ha estat, correctament, incrementar la col·laboració amb grups d'arreu del món, i això cal mantenir-ho, orientant bé l'esforç de finançament per fer-ho possible. Seria recomanable també promoure estudis com els que acabem de citar per a Catalunya.

En aquest report ens ocuparem sobretot del finançament de projectes de recerca, però no podem oblidar que tots els centres i departaments reben finançament per a activitats d'altres tipus, com són les de desenvolupament i transferència. Aquest finançament pot suposar una part substancial dels diners que permeten mantenir les estructures de personal i instrumental dels grups de recerca. No en farem una anàlisi exhaustiva, però sí que en donarem alguns exemples.

4.2. Projectes competitiu del Pla Nacional de Recerca Científica, Desenvolupament i Innovació Tecnològica (Estat espanyol)

D'acord amb les dades que ha extret l'OR-IEC de les diferents edicions de la *Memoria de actividades de I+D+I* (Comissió Interministerial de Ciència i Tecnologia), que vénen agregades per al nostre àmbit dins d'una categoria més genèrica, Programa Nacional de Biodiversitat, Ciències de la Terra i Canvi Global (CGL), on, sens dubte, s'inclouen temes de geologia, oceanografia física i d'altres, trobem que Catalunya obté entre el 20 % i el 25 % dels projectes concedits, amb una mitjana més propera al 21 %, i que en diners la proporció és semblant, amb una mitjana potser lleugerament superior.

No hi ha recerca del nostre àmbit en els projectes CENIT (2006-2009), essencialment tècnics, segons l'OR-IEC, a partir de les dades del MICINN. Tanmateix, això no és del tot exacte, ja que el projecte Sostaqua, de desenvolupament tecnològic cap a un cicle urbà de l'aigua autosostenible, compta amb la participació d'investigadors dels departaments d'Ecologia i de Microbiologia de la UB. Els resultats han començat a ser publicats sobretot a partir del 2009.

Pel que fa als projectes CONSOLIDER, dels quals s'han finançat en el període 2006-2009 un total de 70, per un import total de 325,4 milions d'euros, només n'hi ha dos, aprovats en la convocatòria del 2008, que cauen clarament dins del nostre àmbit: «Los montes españoles y el cambio global: amenazas y oportunidades», liderat per un investigador del CREAM, Javier Retana, i «Expedición de circunnavegación Malaspina 2010. Cambio global y exploración de la biodiversidad del océano», liderat per un investigador del CSIC de les Illes Balears, Carlos Duarte. El primer projecte, dotat amb un total de 4 milions d'euros, inclou, a més de la direcció, investigadors del CREAM, el CTFC, l'IRTA, la UAB i la UB, més set centres d'altres llocs de l'Estat. També hi ha investigadors catalans de l'àmbit implicats en el segon projecte, finançat amb 4,35 milions d'euros, que pertanyen a l'ICM i a la UB (amb trenta centres més de tot l'Estat). La part del programa CONSOLIDER assignada al nostre àmbit d'estudi és un 2,5 % del pressupost del programa.

4.3. Activitats finançades pel Programa Marc (Unió Europea)

L'informe que ens passa l'OR-IEC sobre la participació de Catalunya en els programes marc de la Unió Europea, des de l'any 1998 fins al juny de 2008 (ACCÍO, 2008), mostra que en l'àmbit «Canvi global i ecosistemes», Catalunya ocupa la primera posició estatal, amb un 38,6 % del total obtingut per l'Estat, que va suposar 7,1 milions d'euros. De fet, aquest és l'àmbit, després del que s'anomena «Previsió de necessitats futures (NEST)», en el qual s'han obtingut millors proporcions de finançament.

L'informe sobre la participació catalana en el VII Programa Marc des de l'any 2007 fins al 2009, de la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca de la Generalitat de Catalunya, dona dades molt agregades en les quals no és possible distingir els àmbits.

4.4. Projectes de recerca fonamental (Govern d'Espanya, 2003-2009)

L'OR-IEC, a partir de les dades del MICINN i del BOE, proporciona una llista dels projectes de recerca fonamental concedits a les entitats catalanes de l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes o atorgats en el marc de programes temàtics que hi poden estar relacionats (sobretot, Recursos Naturals [REN], Biologia d'Organismes i Sistemes [BOS], CGL i Ciències i Tecnologies Mediambientals [CTM]). Per a cada projecte, hi apareix el programa, el subprograma, el codi, el títol, l'investigador principal, l'entitat de recerca, el departament o institut i l'import. Hem fet una selecció manual dels projectes específicament dedicats a la biologia d'organismes i sistemes tal com l'entem aquí. Ens han quedat 332 projectes d'aquest tipus, un nombre prou elevat que indica que els investigadors catalans tenen força èxit en aquesta convocatòria estatal.

4.5. Projectes de recerca i desenvolupament europeus (Unió Europea, 2003-2009)

L'OR-IEC, a partir de la base de dades del Servei d'Informació per a la Comunitat de Recerca i Desenvolupament (CORDIS) i d'altres fonts d'informació, ha generat una llista dels 256 projectes de recerca europeus concedits a entitats que estan totalment o parcialment relacionades amb la biologia d'organismes i sistemes. Cada projecte conté el pla de recerca, el programa, la convocatòria, la modalitat, el codi, el títol, l'entitat de recerca, el departament o institut, les dates d'inici i final, el nombre de socis, l'import total del projecte, l'import total concedit, etc. Hem procedit a fer una selecció dels que creiem que realment es poden incloure en l'àmbit que tractem. Hem suprimit els projectes ambientals de caràcter mèdic, socioeconòmic, genètic i d'altres que s'inclourien en àmbits diferents, encara que la decisió sempre és una mica subjectiva. Ens han quedat 189 projectes, dels quals 22 estan coordinats per grups catalans, i a la resta, hi participen. Els centres que participen en més projectes són l'ICM (20), el CTFC (20) i el CREAM (14).

Pel que fa als projectes LIFE, l'OR-IEC, a partir del lloc web del programa LIFE, ha confegit una llista dels 43 projectes de recerca dels programes LIFE III i LIFE+ concedits a entitats catalanes. Cada projecte conté el pla de recerca, el programa, el codi, el títol, l'entitat de recerca, les dates d'inici i final, el nombre de socis participants, l'import total del projecte, l'import total concedit, les paraules clau, l'adreça web, l'entitat de recerca i el rol de l'entitat (coordinació o participació). Destaquem-ne el projecte de recuperació del medi aquàtic de Porqueres i l'estany de Banyoles, dut per diverses

administracions i fundacions; el de conservació d'aus estepàries i agricultura de secà de la Depressió Central, dut pel CTFC, o el de recuperació d'hàbitats al baix Ter, dut per l'Ajuntament de Torroella de Montgrí.

Cal dir que els projectes LIFE no són pròpiament de recerca, encara que poden contenir elements que ho siguin. És fàcil adonar-se'n, si hom repassa els organismes que reben aquests ajuts. Majoritàriament, no són ni universitats ni centres de recerca, amb alguna excepció. D'altra banda, molts dels projectes són tecnològics. La llista final dels que cauen més directament en el nostre àmbit és d'una desena, considerant l'àmbit amb generositat, amb un pressupost de prop de 10 milions d'euros. Tenint en compte que el contingut de recerca és, com dèiem, escàs (la definició oficial de LIFE és que és el programa europeu per finançar els temes ambientals, amb un objectiu general de contribuir a implementar, posar al dia i desenvolupar la política i legislació ambientals cofinançant projectes pilot o de demostració que tinguin valor europeu afegit), creiem que no és necessari insistir-hi en aquest report.

4.6. *Altres ajuts*

No creiem necessari considerar en detall els ajuts ARCS, que serveixen per finançar la mobilitat relacionada amb reunions i congressos que es facin a Catalunya, activitats que en elles mateixes no comporten recerca, encara que hi ajudin. Diguem que el total de projectes d'aquest tipus en el període 2001-2009 fou de 39 dins del nostre àmbit, amb xifres totals relativament petites: una mica menys de 70.000 euros en total.

Els ajuts de l'IEC han permès, en els triennis 2005-2007 i 2008-2010, finançar projectes diversos en temes que afecten sobretot el territori de Catalunya, com ara les espècies animals endèmiques de Catalunya, una anàlisi genètica de poblament humà, la flora i cartografia de briòfits i de plantes vasculares, la biodiversitat micològica, les plantes llenyoses dels boscos i les plantes vasculares endèmiques i amenaçades. L'import total d'aquests projectes és de prop de 300.000 euros per trienni.

Diversos grups tenen convenis amb administracions de diferents nivells (Generalitat, diputacions, ajuntaments, bancs o caixes, agències, etc.), que s'atorguen de manera no competitiva per adquirir informació bàsica o contribuir a millorar la gestió en àmbits molt diversos. No hem tingut en compte aquest tipus d'activitats en el report, que tracta de la recerca, ja que aquestes, molt nombroses i significatives des del punt de vista econòmic, més aviat s'haurien d'incloure en el desenvolupament i la transferència. Fer un

recull exhaustiu dels projectes i les fonts de finançament en aquest camp és força complicat, però no es pot menystenir de cap manera la seva importància en el funcionament diari dels centres, i les fronteres no sempre són clares, de manera que algunes d'aquestes activitats produeixen de vegades resultats que són nous i publicables en revistes científiques, tot i que no sigui això el que en principi pretenen. Només en posarem alguns exemples. En alguns casos, es tracta de convenis que s'han prolongat durant dècades, amb xifres més o menys fluctuants.

Un dels exemples més antics el trobem en el conveni entre la Diputació de Barcelona i el grup d'ecologia de rius del Departament d'Ecologia de la UB (<http://ecobill.diba.cat>), que, dins del període considerat, ha suposat xifres de prop de 40.000 euros per any. En el cas del CREAF, diversos convenis han tingut com a objectiu els inventaris forestals, el *Sistema d'Informació dels Boscos de Catalunya*, el *Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya* (amb pressupostos anuals de prop de 160.000 euros durant la seva realització), la millora dels mapes de risc d'incendi, el sistema d'informació geogràfica (SIG) MiraMon, el *Sistema d'Informació Territorial de la Xarxa d'Espais Lliures* de la província de Barcelona, la gestió i restauració de boscos cremats, el manual de gestió dels alzinars, el *Mapa Ecològic de Barcelona*, els estudis sobre fangs de depuradora, la producció anual de glans d'alzina i roure a Collserola, les formigues com a elements clau en la conservació dels boscos madurs, les aplicacions de GOTILWA+ en conques forestades en relació amb el canvi global, les actuacions de reducció de risc d'incendi, el desenvolupament de diversos SIG, el projecte «Adaptacions al canvi climàtic en l'ús de l'aigua» (ACCUA, amb un pressupost total d'uns 300.000 euros), els serveis ecològics i socials del verd urbà a Barcelona, les espècies invasores, el control d'irrigació dels arrossars, etc. El CTFC, per la seva condició de centre tecnològic, té també múltiples activitats d'aquesta mena, i també en trobaríem en altres centres i departaments universitaris de l'àmbit. Els ajuts a projectes d'abast local i comarcal (ACOM) són importants per a molts grups de recerca de l'àmbit.

5. RESULTATS

5.1. *Articles en revistes, monografies i llibres d'àmbit català i estatal*

En l'àmbit que ens ocupa, hi ha un nombre elevat de publicacions que acullen informació interessant pel que fa al coneixement de la flora i fauna: presència i distribució d'espècies, aspectes del seu comportament, descripció d'ecosistemes i comunitats d'organismes, etc. Aquests treballs, de vegades, són difícils de publicar en revistes internacionals, ja que les espècies i comunitats no són universals com les molècules, però la gestió del nostre medi i la seva comprensió requereix que, en l'àmbit local, tinguem aquesta informació. Això explica que, en el camp de les ciències naturals biològiques, i també geològiques, s'hagi conservat un nombre de revistes locals o nacionals molt més gran que en les ciències químiques, físiques o exactes, per exemple.

La llista que donem en la taula 12, proporcionada per l'OR-IEC, a partir de la consulta directa de les publicacions de ciències de la vida incloses en el directori de publicacions científiques del CSIC, no és exhaustiva, però inclou segurament les revistes on hom pot trobar més publicacions de naturalistes catalans en l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes (el nombre de revistes editades a Catalunya és indicatiu de la nostra forta tradició naturalista).

TAULA 12
Articles en revistes d'àmbit català i estatal

<i>Títol revistes</i>	<i>Articles Catalunya</i>	<i>Total d'articles</i>
<i>Acta Botanica Barcinonensia</i>	29	56
<i>Animal Biodiversity and Conservation</i>	11	176
<i>Ardeola</i>	10	160
<i>Arxius de Miscel·lània Zoològica</i>	12	19
<i>Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural</i>	43	46
<i>Collectanea Botanica</i>	20	26
<i>Fauna Ibérica</i> ¹	3	12
<i>Graellsia</i>	16	175
<i>Orsis</i>	51	61
<i>Revista Catalana de Micologia</i> ²	42	89
<i>Revista Catalana d'Ornitologia</i>	23	47
<i>Scientia Gerundensis</i>	15	28
<i>Scientia Marina</i>	101	647
<i>Treballs de la Societat Catalana de Biologia</i>	95	112
<i>Vieraea</i>	2	140
Total	450	1.599

Font: OR-IEC, a partir de la consulta directa de les publicacions.

1. Es tracta d'una publicació monogràfica.

A més de les revistes, també és freqüent que els autors d'aquest àmbit publiquin una part dels seus resultats de recerca en llibres o, més sovint, en capítols de llibres editats per entitats molt diverses, com poden ser administracions de diversos nivells responsables d'espais naturals protegits, societats científiques, etc. Un cop més, el fet que aquests treballs no apareguin habitualment en l'SCI i altres bases de dades internacionals no implica en absolut que el seu interès sigui nul. Les memòries dels centres i els currículums dels investigadors inclouen aquesta informació, però no hi ha bancs de dades complets i fàcilment assequibles. L'OR-IEC ha establert una llista de 109 monografies publicades en el període 2003-2009, a partir de bases de dades de recerca de les universitats, catàlegs de biblioteques, el *Portal de publicacions* de l'IEC i la base de dades del número internacional normalitzat per als llibres (ISBN) d'Espanya.

Caldria afegir-hi les que es publiquen dins la col·lecció «Monografies del Museu de Ciències Naturals», com ara *Flora del Parc Natural del Cadí-Moixeró i de les serres*

veïnes (*Prepirineus orientals ibèrics*), de Josep Maria Ninot *et al.* (2003); *El Museu Martorell: 125 anys de ciències naturals (1878-2003)*, d'Àlicia Masriera (2006), i *Paseriformes del Occidente de México*, de Santi Guallar *et al.* (2009).

Aquesta llista ajuda a configurar una visió enraonada del que aquest tipus de producció representa dins l'àmbit. Posarem, d'entrada, un exemple, les monografies sobre briòfits editades per l'IEC, que n'ha finançat els treballs, i fetes pel Laboratori de Briologia de la UAB: *Flora dels briòfits dels Països Catalans: I. Molses* (2003), *Flora dels briòfits dels Països Catalans: II. Hepàtiques i antocerotes* (2004), *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands* (2006) i *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands* (2009). Aquests llibres s'han convertit en obres de referència per als especialistes de tot el món, sobretot europeus i nord-americans, ja que ofereixen descripcions precises i els millors dibuixos disponibles de detalls de moltes espècies, una bona part de les quals, com passa en aquest grup, tenen distribucions molt àmplies. El valor d'una contribució com aquesta és difícil de comparar amb els articles en revistes, però en cap cas no hauria de ser menystingut, ja que sintetitza molta informació, i s'hauria de considerar superior al d'uns quants articles en revistes de l'SCI. També entenem que es tracta d'uns productes especialment notoris del tipus d'activitat científica que pot promoure l'IEC. A més, com veurem després, s'han traduït en un web.

En aquesta llista, s'hi compten, tanmateix, alguns llibres que s'han de considerar de divulgació i que no hauríem de tenir en compte aquí. Hi ha llibres que corresponen a les ponències i comunicacions de jornades científiques, que són resultats de la recerca, encara que el seu valor no sigui comparable al dels articles publicats en revistes importants (sovint, els resultats presentats en congressos es publiquen en articles més elaborats en revistes), de manera que el seu interès és modest. Alguns treballs tenen interès real però molt local; d'altres són catàlegs de síntesi que passaran a ser obres de referència per a una determinada matèria (com els exemples que hem donat abans); també, alguns són atles i mapes (que haurien de ser considerats resultats de recerca valuosos), i d'altres, finalment, són més difícils de situar, entre la divulgació i l'assaig. Si s'eliminen els llibres clarament divulgatius de la llista, es mantenen per al període uns 95 documents, d'interès molt variat, però que aporten dades, cartografia o reflexions teòriques gens menyspreables. Entre les contribucions més importants, pel caràcter de síntesi i l'abast, durant el període que considerem, hi figuren, sens dubte, la «Floreta» (Oriol de BOLÒS *et al.*, *Flora manual dels Països Catalans*, 3a ed. revisada i ampliada, Barcelona, Pòrtic, 2005, 1.310 p.); el ja esmentat conjunt molt notable de llibres sobre briòfits (Creu CASAS *et al.*, *Handbook of*

liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: Illustrated keys to genera and species, Barcelona, IEC, 2009; Creu CASAS *et al.*, *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: Illustrated keys to genera and species*, Barcelona, IEC, 2006; Creu CASAS, Montserrat BRUGUÉS i Rosa M. CROS, *Flora dels briòfits dels Països Catalans*, vol. 1, *Molses*, Barcelona, IEC, 2003; Creu CASAS, Montserrat BRUGUÉS i Rosa M. CROS, *Flora dels briòfits dels Països Catalans*, vol. 2, *Hepàtiques i antocerotes*, Barcelona, IEC, 2004); la nova edició (la segona) revisada del gran llibre de Josep Vigo sobre l'alta muntanya (Josep VIGO, *L'alta muntanya catalana: Flora i vegetació*, Barcelona, IEC, Centre Excursionista de Catalunya, 2008-2009, 443 p.); els treballs sobre boscos catalans fets al CREAM (Inventari ecològic i forestal de Catalunya, CREAM, 2005; Jaume TERRADAS i Ferran RODÀ [dir.], *Els boscos de Catalunya: Estructura, dinàmica i funcionament*, Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2004, 182 p.; *La fragmentació dels boscos de la plana del Vallès*, Fundació Abertis, 2005, 373 p.); el catàleg d'hàbitats (Josep VIGO, Jordi CARRERAS i Albert FERRÉ [ed.], *Manual dels hàbitats de Catalunya: Catàleg dels hàbitats naturals reconeguts en el territori català d'acord amb els criteris establerts pel CORINE biotopes manual de la Unió Europea*, 8 v.); els atlas d'ocells, de plantes llenyoses i de la flora (Joan ESTRADA *et al.*, *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, Lynx, 2004, 638 p.; Francisco LLORET MAYA *et al.*, *Atlas de plantes llenyoses dels boscos de Catalunya*, Lynx, 2009, 185 p., amb una segona edició revisada en línia a <oslo.geodata.es/ftp/llenyoses>; *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, Barcelona, IEC); algun treball relacionat amb la qüestió ambiental (Xavier MAYOR, Vanesa QUINTANA i Ricard BELMONTE, *Aproximació a la petjada ecològica de Catalunya*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, 2005, 215 p.), i algun assaig (Jaume TERRADAS, *Biografia del món: De l'origen de la vida al col·lapse ecològic*, Barcelona, Columna, 2006, 499 p.).

Finalment, no podem oblidar en cap cas una publicació internacional molt important liderada per autors catalans i feta per una editorial d'aquí. Ens referim a *Handbook of the birds of the world*, coordinada per Josep del Hoyo, Andrew Elliott, Jordi Sargatal i David A. Christie, en setze volums, una obra que ha rebut premis internacionals i que és el millor compendi de les aus de tot el món, que es complementa amb informació en línia a *The Internet Bird Collection*, d'accés gratuït.

Aquests casos, a més, exemplifiquen un tipus de producció que no es pot vehicular a través de revistes indexades i que, tanmateix, té un interès indubtable en el progrés dels coneixements científics, ja siguin sobre el territori o sobre aspectes més generals.

5.2. Articles de revistes internacionals (ISI Web of Science)

Hem emprat les dades facilitades per l'OR-IEC, a partir de la consulta de la base de dades *SCI Expanded*, de Thomson Reuters.

Quan es considera la producció estatal, comparada amb la d'altres països, en el *Web of Science*, en els dos camps més propers al nostre àmbit, «Ciències de les plantes i dels animals» i «Medi ambient i ecologia», s'hi observa: 1) que Espanya ocupa la vuitena posició, en tots dos casos, pel que fa al nombre de citacions rebudes pels articles publicats en la darrera dècada, i 2) que aquest resultat és comparativament bo, en relació amb altres camps, ja que només té una posició millor en «Ciències agrícoles», on és segona, rere els Estats Units, i «Microbiologia», on és setena. Per a la resta de camps, varia entre la novena i la tretzena posició. La producció total espanyola és de 24.028 articles de l'SCI en «Plant and animal sciences» i 12.997 en «Environment and ecology». En canvi, la ràtio de c/a és millor en el segon cas (11,5) que en el primer (8,3). Tots dos valors són comparables als que té Espanya en altres camps. La posició espanyola en relació amb altres països, segons aquesta ràtio, és pitjor que la que dona el nombre total de citacions, ja que països amb menys publicacions i menys citacions tenen un impacte mitjà per article més alt, com ara Holanda, Gal·les, Escòcia, Suïssa, Israel, Suècia, Dinamarca, Bèlgica, Finlàndia, Noruega o Àustria. En qualsevol cas, el nostre àmbit no s'aparta de la tònica general de la posició estatal en la majoria d'àmbits científics. Això val la pena d'esmentar-ho, perquè demostra que la «mala premsa» de l'àmbit no es veu confirmada per les dades. A continuació, mirarem d'aprofundir la producció catalana en relació amb l'estatal i amb la de països propers.

TAULA 13
Articles de l'SCI Expanded, per disciplines i països (2003-2009)

a) «Ciències del comportament»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	4	2	0	1	2	2	2
Alemanya	38	33	36	47	41	54	50
Bèlgica	2	7	13	6	10	8	7
Espanya	12	15	11	13	21	27	16
Estònia	0	1	0	0	0	1	2
França	17	27	26	25	29	35	39
Holanda	18	9	19	7	13	21	26
Hongria	6	3	2	3	3	3	5
Itàlia	10	5	11	10	13	17	16
Polònia	1	4	4	4	7	2	5
Regne Unit	81	84	77	90	100	113	104
Suècia	14	22	16	20	9	15	15

b) «Conservació de la biodiversitat»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	15	10	20	29	26	34	47
Alemanya	78	108	97	104	137	144	152
Bèlgica	17	38	39	29	40	49	50
Espanya	60	66	103	99	130	126	163
Estònia	3	1	7	6	7	6	13
França	59	86	91	75	96	110	153
Holanda	27	49	39	40	46	57	72
Hongria	5	5	7	2	6	11	6
Itàlia	31	46	46	63	67	57	96
Polònia	4	11	23	14	21	30	32
Regne Unit	126	259	175	211	261	257	326
Suècia	26	41	42	45	60	61	69

c) «Ecologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	86	109	106	137	151	147	194
Alemanya	624	665	730	791	922	979	1.007
Bèlgica	106	169	219	203	207	246	244
Espanya	389	460	530	612	657	699	775
Estònia	20	20	37	28	50	37	43
França	600	660	734	745	859	848	939
Holanda	331	376	407	419	481	418	512
Hongria	37	37	40	55	66	84	76
Itàlia	219	254	296	364	353	368	432
Polònia	101	121	112	145	150	189	186
Regne Unit	1.298	1.385	1.354	1.576	1.679	1.557	1.730
Suècia	391	353	386	431	429	414	421

d) «Entomologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	15	23	28	38	29	22	35
Alemanya	179	200	213	171	219	231	206
Bèlgica	57	58	66	54	58	76	65
Espanya	85	99	99	122	138	130	151
Estònia	4	11	8	11	8	5	7
França	131	170	141	152	178	174	201
Holanda	60	62	64	61	56	65	60
Hongria	20	7	13	21	25	12	21
Itàlia	67	84	95	97	159	141	146
Polònia	35	45	46	46	50	71	71
Regne Unit	235	252	245	215	270	257	211
Suècia	33	46	52	44	65	44	51

e) «Ciències ambientals»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	151	199	171	256	288	360	369
Alemanya	998	1.115	1.232	1.199	1.322	1.456	1.437
Bèlgica	260	299	374	329	364	412	395
Espanya	601	689	758	967	1.104	1.238	1.345
Estònia	585	663	726	775	912	918	1.003
França	637	749	816	876	1.001	1.071	1.109
Holanda	399	476	535	550	633	645	712
Hongria	68	69	72	84	88	105	104
Itàlia	713	785	798	935	965	1.054	1.119
Polònia	284	334	314	366	403	577	727
Regne Unit	1.332	1.345	1.434	1.631	1.749	1.716	1.782
Suècia	414	491	559	571	612	563	574

f) «Pesqueres»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	35	35	36	35	50	43	44
Alemanya	86	87	85	102	107	85	95
Bèlgica	40	39	26	37	54	38	47
Espanya	172	161	161	191	196	211	187
Estònia	3	5	6	5	2	1	2
França	178	164	142	174	178	161	195
Holanda	36	29	34	56	60	55	56
Hongria	10	11	14	16	10	7	16
Itàlia	67	73	80	96	75	76	71
Polònia	31	28	29	41	26	30	41
Regne Unit	149	129	138	142	164	115	142
Suècia	53	38	40	46	51	39	43

g) «Silvicultura»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	23	27	15	24	33	28	27
Alemanya	139	167	175	165	156	178	210
Bèlgica	28	41	39	28	36	31	37
Espanya	102	126	120	146	146	153	183
Estònia	9	10	22	11	23	8	25
França	121	129	123	117	120	138	148
Holanda	46	39	48	60	49	54	61
Hongria	5	3	10	10	3	5	8
Itàlia	44	47	55	47	77	60	59
Polònia	13	20	18	28	27	31	127
Regne Unit	75	76	71	79	79	69	59
Suècia	134	140	119	125	126	95	112

h) «Limnologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	8	13	28	16	20	29	24
Alemanya	77	96	114	126	121	122	95
Bèlgica	16	17	17	30	26	24	17
Espanya	32	42	58	52	46	65	63
Estònia	5	4	4	0	3	3	3
França	54	53	56	53	70	68	69
Holanda	39	30	28	60	60	62	60
Hongria	3	4	3	2	4	6	6
Itàlia	42	43	37	50	86	65	72
Polònia	10	7	18	25	17	12	15
Regne Unit	92	56	92	125	89	99	81
Suècia	34	35	29	44	28	44	37

i) «Biologia marina i d'aigües dolces»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	103	123	149	151	181	154	165
Alemanya	445	467	505	512	482	503	476
Bèlgica	123	135	133	142	154	169	178
Espanya	439	423	488	569	510	609	597
Estònia	26	14	29	23	19	35	20
França	398	429	431	505	592	575	548
Holanda	201	177	182	224	216	202	209
Hongria	48	12	21	21	24	24	24
Itàlia	248	304	305	326	389	373	369
Polònia	77	69	63	101	63	107	157
Regne Unit	755	686	706	782	863	760	763
Suècia	206	154	177	206	189	179	191

j) «Microbiologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	19	34	27	26	22	15	33
Alemanya	177	172	192	180	181	177	160
Bèlgica	36	39	42	37	31	34	27
Espanya	66	83	99	85	84	81	98
Estònia	0	2	1	0	1	1	2
França	101	121	135	146	136	118	139
Holanda	58	81	94	79	95	101	78
Hongria	8	4	3	10	8	4	8
Itàlia	33	53	47	53	56	47	41
Polònia	8	7	9	15	8	6	14
Regne Unit	107	92	103	96	110	97	74
Suècia	49	47	56	31	49	34	31

k) «Micologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	17	19	12	22	20	21	19
Alemanya	97	106	111	118	122	147	86
Bèlgica	17	20	19	24	23	32	30
Espanya	75	72	71	85	95	101	94
Estònia	6	4	6	4	8	5	9
França	57	60	54	74	84	63	67
Holanda	44	80	53	72	101	75	63
Hongria	3	5	10	10	21	8	20
Itàlia	36	45	41	51	58	63	47
Polònia	12	15	14	21	21	18	28
Regne Unit	67	59	75	86	48	57	47
Suècia	21	34	24	31	37	27	33

l) «Oceanografia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	11	8	24	15	19	26	24
Alemanya	58	66	68	64	67	74	75
Bèlgica	18	24	13	21	24	19	22
Espanya	53	44	74	68	43	79	98
Estònia	8	0	4	3	3	4	2
França	66	54	63	70	87	87	110
Holanda	51	34	35	46	46	52	59
Hongria	0	0	0	0	1	0	0
Itàlia	39	24	29	28	49	41	47
Polònia	12	4	12	8	13	9	5
Regne Unit	98	77	62	92	78	84	85
Suècia	47	27	33	36	22	30	43

m) «Ornitologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	13	5	9	11	11	15	12
Alemanya	39	51	42	64	54	53	56
Bèlgica	3	8	4	5	13	11	8
Espanya	46	44	69	80	86	84	81
Estònia	2	5	2	4	2	6	3
França	37	38	34	38	45	36	42
Holanda	25	24	26	34	35	38	30
Hongria	4	4	10	6	9	8	8
Itàlia	15	13	10	14	14	17	11
Polònia	15	18	38	31	31	31	30
Regne Unit	90	113	72	96	139	114	103
Suècia	19	13	25	27	24	25	20

n) «Ciències de les plantes»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	105	89	110	101	108	117	147
Alemanya	1.107	1.225	1.264	1.259	1.286	1.333	1.201
Bèlgica	197	214	214	230	260	216	270
Espanya	648	625	660	730	676	726	820
Estònia	19	25	33	34	43	30	35
França	732	706	725	706	790	826	832
Holanda	380	334	375	335	376	340	341
Hongria	69	102	101	104	70	105	117
Itàlia	455	468	460	476	523	583	573
Polònia	289	249	271	264	278	278	322
Regne Unit	973	906	932	934	940	1.001	960
Suècia	237	226	235	250	241	246	255

o) «Teledetecció»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	14	15	15	7	12	20	19
Alemanya	60	47	75	60	87	88	99
Bèlgica	13	15	8	22	19	27	25
Espanya	37	51	49	34	47	74	52
Estònia	1	3	1	4	3	5	8
França	86	83	82	97	85	122	92
Holanda	44	45	35	38	52	57	51
Hongria	1	3	3	3	1	4	2
Itàlia	91	75	71	98	82	108	105
Polònia	3	2	4	3	3	1	7
Regne Unit	65	67	64	72	60	62	55
Suècia	10	13	18	16	20	13	17

p) «Zoologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	39	45	54	50	67	82	79
Alemanya	455	468	511	548	639	645	710
Bèlgica	114	131	137	138	131	152	160
Espanya	242	237	262	307	306	384	351
Estònia	6	6	6	10	7	9	14
França	329	360	404	374	421	507	453
Holanda	139	120	166	148	159	149	176
Hongria	46	60	54	67	66	89	78
Itàlia	262	240	262	283	322	338	333
Polònia	102	137	128	165	150	212	180
Regne Unit	646	706	686	739	757	835	830
Suècia	122	142	131	126	167	129	177

Font: OR-IEC, a partir de la consulta de la base de dades *SCI Expanded*.

TAULA 14
Citacions de l'SCI Expanded, per disciplines i països (2003-2009)

a) «Ciències del comportament»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	11	10	0	9	6	18	3
Alemanya	167	200	177	274	182	351	298
Bèlgica	7	54	72	37	35	78	61
Espanya	39	77	76	66	102	136	76
Estònia	0	10	0	0	0	5	9
França	89	142	109	108	141	161	260
Holanda	84	44	92	43	87	150	174
Hongria	33	9	13	9	22	25	51
Itàlia	43	8	72	29	49	77	85
Polònia	4	6	14	11	19	10	22
Regne Unit	400	434	435	409	537	620	611
Suècia	69	69	90	98	34	58	87

b) «Conservació de la biodiversitat»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	45	41	99	243	170	201	360
Alemanya	282	633	684	688	889	1.000	1.130
Bèlgica	79	215	255	332	267	322	300
Espanya	230	277	520	629	764	755	1.073
Estònia	12	5	35	139	51	27	86
França	300	408	503	513	715	765	1.273
Holanda	135	320	233	375	223	376	652
Hongria	13	45	22	10	47	46	40
Itàlia	159	208	234	307	366	359	588
Polònia	10	42	72	109	73	103	189
Regne Unit	584	1.300	1.037	1.454	1.796	1.700	2.458
Suècia	160	315	332	351	382	540	532

c) «Ecologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	410	703	618	935	1.032	876	1.282
Alemanya	3.188	3.584	4.334	5.063	5.847	6.893	7.280
Bèlgica	981	1.003	1.525	798	1.305	1.568	701
Espanya	1.673	2.389	2.859	3.663	4.096	4.378	4.924
Estònia	97	63	206	388	399	327	278
França	2.950	3.554	4.164	4.429	5.585	6.175	7.118
Holanda	1.959	2.492	2.781	2.986	3.239	3.020	4.142
Hongria	150	206	217	301	449	351	508
Itàlia	961	1.236	1.306	1.699	2.029	2.115	2.223
Polònia	254	253	323	624	531	710	717
Regne Unit	7.102	8.105	8.409	10.599	12.080	11.570	14.046
Suècia	2.204	2.197	2.632	2.893	2.949	3.077	3.204

d) «Entomologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	45	56	61	133	65	56	122
Alemanya	450	540	585	500	642	904	664
Bèlgica	139	149	179	147	205	315	278
Espanya	176	207	210	328	331	365	430
Estònia	6	6	14	14	13	12	23
França	353	535	470	555	583	579	712
Holanda	183	213	166	217	164	296	213
Hongria	34	11	14	52	43	22	68
Itàlia	227	213	243	228	326	255	394
Polònia	48	53	52	90	68	119	147
Regne Unit	633	831	779	776	755	1.030	859
Suècia	85	165	138	162	194	127	186

e) «Ciències ambientals»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	633	946	990	1.511	1.887	2.310	2.737
Alemanya	4.133	4.820	5.928	5.807	7.442	7.976	8.422
Bèlgica	1.048	1.545	2.050	2.103	2.371	2.540	2.275
Espanya	2.141	2.845	3.320	4.641	6.025	6.886	8.214
Estònia	2.172	3.036	3.869	3.721	4.581	5.169	5.732
França	2.299	2.995	3.535	4.256	5.300	5.615	6.617
Holanda	1.766	2.195	2.497	3.144	3.928	3.933	4.876
Hongria	258	277	299	331	412	428	481
Itàlia	2.379	2.537	3.124	3.420	5.025	4.742	5.902
Polònia	614	881	805	1.199	1.203	1.301	1.679
Regne Unit	5.054	6.017	6.901	8.274	9.224	9.835	11.359
Suècia	1.823	2.557	2.684	3.011	3.753	3.521	3.707

f) «Pesqueres»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	101	140	159	113	187	167	155
Alemanya	236	239	325	362	377	381	338
Bèlgica	70	87	70	108	263	116	155
Espanya	456	516	617	694	764	809	725
Estònia	11	11	30	13	5	0	10
França	445	557	535	539	863	679	769
Holanda	83	107	149	272	290	221	292
Hongria	25	30	69	40	7	42	85
Itàlia	158	184	244	248	306	342	272
Polònia	36	58	115	62	79	53	135
Regne Unit	504	408	527	589	752	397	614
Suècia	137	125	138	202	182	129	174

g) «Silvicultura»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	93	164	48	114	161	105	117
Alemanya	316	513	513	558	588	757	865
Bèlgica	122	172	129	124	196	165	168
Espanya	320	475	374	589	540	580	714
Estònia	28	41	69	58	88	47	39
França	360	371	435	402	462	544	682
Holanda	168	218	125	211	286	310	379
Hongria	18	12	37	32	12	25	51
Itàlia	161	181	226	160	361	322	233
Polònia	20	50	37	69	79	67	160
Regne Unit	195	279	163	211	330	265	211
Suècia	396	390	289	309	464	326	421

h) «Limnologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	36	81	135	58	117	123	139
Alemanya	295	409	384	551	575	694	497
Bèlgica	50	68	97	137	108	98	75
Espanya	90	165	237	227	196	288	304
Estònia	14	8	12	0	17	14	4
França	177	203	203	281	376	299	390
Holanda	204	149	157	431	355	371	387
Hongria	6	6	10	8	14	19	30
Itàlia	138	159	121	182	392	275	375
Polònia	26	10	37	46	29	32	31
Regne Unit	317	307	320	556	346	467	395
Suècia	183	192	141	240	180	195	247

i) «Biologia marina i d'aigües dolces»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	304	408	660	653	821	672	730
Alemanya	1.709	1.718	2.018	2.031	1.871	2.157	2.032
Bèlgica	385	497	528	508	636	821	820
Espanya	1.152	1.345	1.862	2.104	2.196	2.428	2.637
Estònia	88	40	180	98	71	130	82
França	1.306	1.564	1.776	1.899	2.990	2.531	2.408
Holanda	676	863	822	1.071	1.095	1.017	1.014
Hongria	142	31	132	51	102	162	127
Itàlia	855	1.010	1.144	1.133	1.646	1.559	1.561
Polònia	170	155	244	315	173	224	325
Regne Unit	2.495	2.669	2.955	3.277	4.229	3.486	3.658
Suècia	790	674	694	972	856	783	902

j) «Microbiologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	135	282	201	229	167	114	219
Alemanya	1.614	1.279	1.695	1.414	1.472	1.455	1.297
Bèlgica	278	353	338	265	237	284	256
Espanya	366	483	667	563	509	583	663
Estònia	0	6	8	0	6	3	5
França	728	791	851	919	954	807	1.056
Holanda	429	668	745	655	792	747	737
Hongria	36	22	7	30	70	19	47
Itàlia	209	343	244	355	346	286	324
Polònia	10	17	40	69	60	18	54
Regne Unit	814	659	845	640	736	692	905
Suècia	355	385	387	345	365	249	238

k) «Micologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	22	31	35	64	54	73	79
Alemanya	288	333	313	577	506	661	399
Bèlgica	44	71	84	103	62	150	198
Espanya	143	150	193	307	308	382	399
Estònia	5	27	2	35	7	15	35
França	142	211	182	237	331	358	375
Holanda	139	385	201	483	538	454	506
Hongria	18	17	60	30	131	54	86
Itàlia	50	119	148	171	136	189	191
Polònia	39	34	14	70	42	60	91
Regne Unit	195	243	333	278	200	239	178
Suècia	73	132	105	155	128	136	161

l) «Oceanografia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	32	67	101	73	118	126	113
Alemanya	304	340	351	380	395	540	402
Bèlgica	76	110	77	123	128	122	111
Espanya	135	227	336	356	236	381	462
Estònia	23	0	12	31	23	13	22
França	225	260	311	341	576	432	634
Holanda	210	170	187	399	333	278	307
Hongria	0	0	0	0	6	0	0
Itàlia	131	79	121	112	286	178	268
Polònia	42	20	36	13	39	30	8
Regne Unit	435	350	313	437	466	495	393
Suècia	234	168	126	223	144	154	227

m) «Ornitologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	28	17	24	20	37	53	60
Alemanya	77	110	112	193	122	124	120
Bèlgica	2	12	12	8	18	11	12
Espanya	90	90	132	191	221	235	245
Estònia	5	18	2	3	5	10	10
França	55	112	81	98	119	101	130
Holanda	30	110	95	103	121	127	75
Hongria	9	9	41	12	35	32	40
Itàlia	11	12	20	41	48	34	34
Polònia	35	51	79	68	99	53	58
Regne Unit	234	431	188	306	427	333	284
Suècia	50	28	98	99	71	72	48

n) «Ciències de les plantes»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	357	403	524	495	590	565	941
Alemanya	4.274	7.408	7.778	7.592	8.424	8.890	8.760
Bèlgica	1.151	1.178	1.268	1.039	1.645	1.448	1.379
Espanya	2.086	2.446	2.840	3.233	3.376	3.345	4.323
Estònia	104	86	185	192	255	279	217
França	3.856	4.360	4.636	4.356	5.169	5.551	6.011
Holanda	2.153	2.006	2.255	1.823	2.343	2.555	2.482
Hongria	268	364	383	374	391	607	352
Itàlia	1.683	1.768	2.031	2.023	2.456	2.647	2.707
Polònia	498	474	639	673	724	741	955
Regne Unit	6.163	5.648	6.698	6.264	6.225	7.127	7.897
Suècia	1.210	1.159	1.113	1.390	1.540	1.745	1.962

o) «Teledetecció»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	52	73	74	33	51	202	155
Alemanya	273	133	234	358	446	516	615
Bèlgica	38	57	32	108	97	160	140
Espanya	147	241	274	165	257	437	485
Estònia	12	14	4	31	22	24	36
França	335	389	414	593	509	682	570
Holanda	144	167	115	435	310	393	387
Hongria	1	4	9	6	0	22	6
Itàlia	324	231	424	527	603	551	783
Polònia	2	33	11	15	2	0	61
Regne Unit	233	292	294	359	319	365	312
Suècia	35	61	57	67	126	88	53

p) «Zoologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	81	133	172	148	238	325	255
Alemanya	1.729	1.673	1.905	2.274	2.404	2.634	2.795
Bèlgica	259	325	433	417	392	451	563
Espanya	572	705	822	1.085	1.209	1.372	1.272
Estònia	26	23	8	39	16	63	57
França	1.098	1.146	1.377	1.211	1.708	1.722	1.850
Holanda	475	392	616	533	707	644	805
Hongria	119	166	137	179	253	271	242
Itàlia	603	498	703	918	929	983	1.001
Polònia	161	186	198	281	290	386	372
Regne Unit	2.307	2.541	2.871	2.968	3.055	3.474	3.597
Suècia	485	527	595	508	765	665	673

Font: OR-IEC, a partir de la consulta de la base de dades *SCI Expanded*.

Nota: citacions rebudes l'any de publicació i els dos posteriors.

La taula 14 dóna el nombre total de citacions, per anys i disciplines. El nombre de citacions depèn de la mida del col·lectiu, i s'espera que sigui més gran en disciplines en què treballa més gent. També cal advertir que l'any següent, o els dos següents, a la publicació d'un article hem d'esperar-ne menys citacions, per manca de temps. Fetes aquestes consideracions, la tendència és, en general, creixent en el nombre de citacions en la majoria de disciplines, encara que en les disciplines en què es publiquen menys articles, el nombre de citacions està més influït per factors d'atzar (un sol article que se citi força pot marcar molt el total de l'any).

TAULA 15
Citacions per articles de l'SCI-Expanded, per disciplines i països (2003-2009)

a) «Ciències del comportament»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,75	5,00	0,00	9,00	3,00	9,00	1,50
Alemanya	4,39	6,06	4,92	5,83	4,44	6,50	5,96
Bèlgica	3,50	7,71	5,54	6,17	3,50	9,75	8,71
Espanya	3,25	5,13	6,91	5,08	4,86	5,04	4,75
Estònia	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00	4,50
França	5,24	5,26	4,19	4,32	4,86	4,60	6,67
Holanda	4,67	4,89	4,84	6,14	6,69	7,14	6,69
Hongria	5,50	3,00	6,50	3,00	7,33	8,33	10,20
Itàlia	4,30	1,60	6,55	2,90	3,77	4,53	5,31
Polònia	4,00	1,50	3,50	2,75	2,71	5,00	4,40
Regne Unit	4,94	5,17	5,65	4,54	5,37	5,49	5,88
Suècia	4,93	3,14	5,63	4,90	3,78	3,87	5,80

b) «Conservació de la biodiversitat»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	3,00	4,10	4,95	8,38	6,54	5,91	7,66
Alemanya	3,62	5,86	7,05	6,62	6,49	6,94	7,43
Bèlgica	4,65	5,66	6,54	11,45	6,68	6,57	6,00
Espanya	3,83	4,20	5,05	6,35	5,88	5,99	6,58
Estònia	4,00	5,00	5,00	23,17	7,29	4,50	6,62
França	5,08	4,74	5,53	6,84	7,45	6,95	8,32
Holanda	5,00	6,53	5,97	9,38	4,85	6,60	9,06
Hongria	2,60	9,00	3,14	5,00	7,83	4,18	6,67
Itàlia	5,13	4,52	5,09	4,87	5,46	6,30	6,13
Polònia	2,50	3,82	3,13	7,79	3,48	3,43	5,91
Regne Unit	4,63	5,02	5,93	6,89	6,88	6,61	7,54
Suècia	6,15	7,68	7,90	7,80	6,37	8,85	7,71

c) «Ecologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	4,77	6,45	5,83	6,82	6,83	5,96	6,61
Alemanya	5,11	5,39	5,94	6,40	6,34	7,04	7,23
Bèlgica	9,25	5,93	6,96	3,93	6,30	6,37	2,87
Espanya	4,30	5,19	5,39	5,99	6,23	6,26	6,35
Estònia	4,85	3,15	5,57	13,86	7,98	8,84	6,47
França	4,92	5,38	5,67	5,94	6,50	7,28	7,58
Holanda	5,92	6,63	6,83	7,13	6,73	7,22	8,09
Hongria	4,05	5,57	5,43	5,47	6,80	4,18	6,68
Itàlia	4,39	4,87	4,41	4,67	5,75	5,75	5,15
Polònia	2,51	2,09	2,88	4,30	3,54	3,76	3,85
Regne Unit	5,47	5,85	6,21	6,73	7,19	7,43	8,12
Suècia	5,64	6,22	6,82	6,71	6,87	7,43	7,61

d) «Entomologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	3,00	2,43	2,18	3,50	2,24	2,55	3,49
Alemanya	2,51	2,70	2,75	2,92	2,93	3,91	3,22
Bèlgica	2,44	2,57	2,71	2,72	3,53	4,14	4,28
Espanya	2,07	2,09	2,12	2,69	2,40	2,81	2,85
Estònia	1,50	0,55	1,75	1,27	1,63	2,40	3,29
França	2,69	3,15	3,33	3,65	3,28	3,33	3,54
Holanda	3,05	3,44	2,59	3,56	2,93	4,55	3,55
Hongria	1,70	1,57	1,08	2,48	1,72	1,83	3,24
Itàlia	3,39	2,54	2,56	2,35	2,05	1,81	2,70
Polònia	1,37	1,18	1,13	1,96	1,36	1,68	2,07
Regne Unit	2,69	3,30	3,18	3,61	2,80	4,01	4,07
Suècia	2,58	3,59	2,65	3,68	2,98	2,89	3,65

e) «Ciències ambientals»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	4,19	4,75	5,79	5,90	6,55	6,42	7,42
Alemanya	4,14	4,32	4,81	4,84	5,63	5,48	5,86
Bèlgica	4,03	5,17	5,48	6,39	6,51	6,17	5,76
Espanya	3,56	4,13	4,38	4,80	5,46	5,56	6,11
Estònia	3,71	4,58	5,33	4,80	5,02	5,63	5,71
França	3,61	4,00	4,33	4,86	5,29	5,24	5,97
Holanda	4,43	4,61	4,67	5,72	6,21	6,10	6,85
Hongria	3,79	4,01	4,15	3,94	4,68	4,08	4,63
Itàlia	3,34	3,23	3,91	3,66	5,21	4,50	5,27
Polònia	2,16	2,64	2,56	3,28	2,99	2,25	2,31
Regne Unit	3,79	4,47	4,81	5,07	5,27	5,73	6,37
Suècia	4,40	5,21	4,80	5,27	6,13	6,25	6,46

f) «Pesqueres»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,89	4,00	4,42	3,23	3,74	3,88	3,52
Alemanya	2,74	2,75	3,82	3,55	3,52	4,48	3,56
Bèlgica	1,75	2,23	2,69	2,92	4,87	3,05	3,30
Espanya	2,65	3,20	3,83	3,63	3,90	3,83	3,88
Estònia	3,67	2,20	5,00	2,60	2,50	0,00	5,00
França	2,50	3,40	3,77	3,10	4,85	4,22	3,94
Holanda	2,31	3,69	4,38	4,86	4,83	4,02	5,21
Hongria	2,50	2,73	4,93	2,50	0,70	6,00	5,31
Itàlia	2,36	2,52	3,05	2,58	4,08	4,50	3,83
Polònia	1,16	2,07	3,97	1,51	3,04	1,77	3,29
Regne Unit	3,38	3,16	3,82	4,15	4,59	3,45	4,32
Suècia	2,58	3,29	3,45	4,39	3,57	3,31	4,05

g) «Silvicultura»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	4,04	6,07	3,20	4,75	4,88	3,75	4,33
Alemanya	2,27	3,07	2,93	3,38	3,77	4,25	4,12
Bèlgica	4,36	4,20	3,31	4,43	5,44	5,32	4,54
Espanya	3,14	3,77	3,12	4,03	3,70	3,79	3,90
Estònia	3,11	4,10	3,14	5,27	3,83	5,88	1,56
França	2,98	2,88	3,54	3,44	3,85	3,94	4,61
Holanda	3,65	5,59	2,60	3,52	5,84	5,74	6,21
Hongria	3,60	4,00	3,70	3,20	4,00	5,00	6,38
Itàlia	3,66	3,85	4,11	3,40	4,69	5,37	3,95
Polònia	1,54	2,50	2,06	2,46	2,93	2,16	1,26
Regne Unit	2,60	3,67	2,30	2,67	4,18	3,84	3,58
Suècia	2,96	2,79	2,43	2,47	3,68	3,43	3,76

h) «Limnologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	4,50	6,23	4,82	3,63	5,85	4,24	5,79
Alemanya	3,83	4,26	3,37	4,37	4,75	5,69	5,23
Bèlgica	3,13	4,00	5,71	4,57	4,15	4,08	4,41
Espanya	2,81	3,93	4,09	4,37	4,26	4,43	4,83
Estònia	2,80	2,00	3,00	0,00	5,67	4,67	1,33
França	3,28	3,83	3,63	5,30	5,37	4,40	5,65
Holanda	5,23	4,97	5,61	7,18	5,92	5,98	6,45
Hongria	2,00	1,50	3,33	4,00	3,50	3,17	5,00
Itàlia	3,29	3,70	3,27	3,64	4,56	4,23	5,21
Polònia	2,60	1,43	2,06	1,84	1,71	2,67	2,07
Regne Unit	3,45	5,48	3,48	4,45	3,89	4,72	4,88
Suècia	5,38	5,49	4,86	5,45	6,43	4,43	6,68

i) «Biologia marina i d'aigües dolces»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,95	3,32	4,43	4,32	4,54	4,36	4,42
Alemanya	3,84	3,68	4,00	3,97	3,88	4,29	4,27
Bèlgica	3,13	3,68	3,97	3,58	4,13	4,86	4,61
Espanya	2,62	3,18	3,82	3,70	4,31	3,99	4,42
Estònia	3,38	2,86	6,21	4,26	3,74	3,71	4,10
França	3,28	3,65	4,12	3,76	5,05	4,40	4,39
Holanda	3,36	4,88	4,52	4,78	5,07	5,03	4,85
Hongria	2,96	2,58	6,29	2,43	4,25	6,75	5,29
Itàlia	3,45	3,32	3,75	3,48	4,23	4,18	4,23
Polònia	2,21	2,25	3,87	3,12	2,75	2,09	2,07
Regne Unit	3,30	3,89	4,19	4,19	4,90	4,59	4,79
Suècia	3,83	4,38	3,92	4,72	4,53	4,37	4,72

j) «Microbiologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	7,11	8,29	7,44	8,81	7,59	7,60	6,64
Alemanya	9,12	7,44	8,83	7,86	8,13	8,22	8,11
Bèlgica	7,72	9,05	8,05	7,16	7,65	8,35	9,48
Espanya	5,55	5,82	6,74	6,62	6,06	7,20	6,77
Estònia	0,00	3,00	8,00	0,00	6,00	3,00	2,50
França	7,21	6,54	6,30	6,29	7,01	6,84	7,60
Holanda	7,40	8,25	7,93	8,29	8,34	7,40	9,45
Hongria	4,50	5,50	2,33	3,00	8,75	4,75	5,88
Itàlia	6,33	6,47	5,19	6,70	6,18	6,09	7,90
Polònia	1,25	2,43	4,44	4,60	7,50	3,00	3,86
Regne Unit	7,61	7,16	8,20	6,67	6,69	7,13	12,23
Suècia	7,24	8,19	6,91	11,13	7,45	7,32	7,68

k) «Micologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	1,29	1,63	2,92	2,91	2,70	3,48	4,16
Alemanya	2,97	3,14	2,82	4,89	4,15	4,50	4,64
Bèlgica	2,59	3,55	4,42	4,29	2,70	4,69	6,60
Espanya	1,91	2,08	2,72	3,61	3,24	3,78	4,24
Estònia	0,83	6,75	0,33	8,75	0,88	3,00	3,89
França	2,49	3,52	3,37	3,20	3,94	5,68	5,60
Holanda	3,16	4,81	3,79	6,71	5,33	6,05	8,03
Hongria	6,00	3,40	6,00	3,00	6,24	6,75	4,30
Itàlia	1,39	2,64	3,61	3,35	2,34	3,00	4,06
Polònia	3,25	2,27	1,00	3,33	2,00	3,33	3,25
Regne Unit	2,91	4,12	4,44	3,23	4,17	4,19	3,79
Suècia	3,48	3,88	4,38	5,00	3,46	5,04	4,88

l) «Oceanografia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,91	8,38	4,21	4,87	6,21	4,85	4,71
Alemanya	5,24	5,15	5,16	5,94	5,90	7,30	5,36
Bèlgica	4,22	4,58	5,92	5,86	5,33	6,42	5,05
Espanya	2,55	5,16	4,54	5,24	5,49	4,82	4,71
Estònia	2,88	0,00	3,00	10,33	7,67	3,25	11,00
França	3,41	4,81	4,94	4,87	6,62	4,97	5,76
Holanda	4,12	5,00	5,34	8,67	7,24	5,35	5,20
Hongria	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00
Itàlia	3,36	3,29	4,17	4,00	5,84	4,34	5,70
Polònia	3,50	5,00	3,00	1,63	3,00	3,33	1,60
Regne Unit	4,44	4,55	5,05	4,75	5,97	5,89	4,62
Suècia	4,98	6,22	3,82	6,19	6,55	5,13	5,28

m) «Ornitologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,15	3,40	2,67	1,82	3,36	3,53	5,00
Alemanya	1,97	2,16	2,67	3,02	2,26	2,34	2,14
Bèlgica	0,67	1,50	3,00	1,60	1,38	1,00	1,50
Espanya	1,96	2,05	1,91	2,39	2,57	2,80	3,02
Estònia	2,50	3,60	1,00	0,75	2,50	1,67	3,33
França	1,49	2,95	2,38	2,58	2,64	2,81	3,10
Holanda	1,20	4,58	3,65	3,03	3,46	3,34	2,50
Hongria	2,25	2,25	4,10	2,00	3,89	4,00	5,00
Itàlia	0,73	0,92	2,00	2,93	3,43	2,00	3,09
Polònia	2,33	2,83	2,08	2,19	3,19	1,71	1,93
Regne Unit	2,60	3,81	2,61	3,19	3,07	2,92	2,76
Suècia	2,63	2,15	3,92	3,67	2,96	2,88	2,40

n) «Ciències de les plantes»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	3,40	4,53	4,76	4,90	5,46	4,83	6,40
Alemanya	3,86	6,05	6,15	6,03	6,55	6,67	7,29
Bèlgica	5,84	5,50	5,93	4,52	6,33	6,70	5,11
Espanya	3,22	3,91	4,30	4,43	4,99	4,61	5,27
Estònia	5,47	3,44	5,61	5,65	5,93	9,30	6,20
França	5,27	6,18	6,39	6,17	6,54	6,72	7,22
Holanda	5,67	6,01	6,01	5,44	6,23	7,51	7,28
Hongria	3,88	3,57	3,79	3,60	5,59	5,78	3,01
Itàlia	3,70	3,78	4,42	4,25	4,70	4,54	4,72
Polònia	1,72	1,90	2,36	2,55	2,60	2,67	2,97
Regne Unit	6,33	6,23	7,19	6,71	6,62	7,12	8,23
Suècia	5,11	5,13	4,74	5,56	6,39	7,09	7,69

o) «Teledetecció»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	3,71	4,87	4,93	4,71	4,25	10,10	8,16
Alemanya	4,55	2,83	3,12	5,97	5,13	5,86	6,21
Bèlgica	2,92	3,80	4,00	4,91	5,11	5,93	5,60
Espanya	3,97	4,73	5,59	4,85	5,47	5,91	9,33
Estònia	12,00	4,67	4,00	7,75	7,33	4,80	4,50
França	3,90	4,69	5,05	6,11	5,99	5,59	6,20
Holanda	3,27	3,71	3,29	11,45	5,96	6,89	7,59
Hongria	1,00	1,33	3,00	2,00	0,00	5,50	3,00
Itàlia	3,56	3,08	5,97	5,38	7,35	5,10	7,46
Polònia	0,67	16,50	2,75	5,00	0,67	0,00	8,71
Regne Unit	3,58	4,36	4,59	4,99	5,32	5,89	5,67
Suècia	3,50	4,69	3,17	4,19	6,30	6,77	3,12

p) «Zoologia»

<i>País</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Catalunya	2,08	2,96	3,19	2,96	3,55	3,96	3,23
Alemanya	3,80	3,57	3,73	4,15	3,76	4,08	3,94
Bèlgica	2,27	2,48	3,16	3,02	2,99	2,97	3,52
Espanya	2,36	2,97	3,14	3,53	3,95	3,57	3,62
Estònia	4,33	3,83	1,33	3,90	2,29	7,00	4,07
França	3,34	3,18	3,41	3,24	4,06	3,40	4,08
Holanda	3,42	3,27	3,71	3,60	4,45	4,32	4,57
Hongria	2,59	2,77	2,54	2,67	3,83	3,04	3,10
Itàlia	2,30	2,08	2,68	3,24	2,89	2,91	3,01
Polònia	1,58	1,36	1,55	1,70	1,93	1,82	2,07
Regne Unit	3,57	3,60	4,19	4,02	4,04	4,16	4,33
Suècia	3,98	3,71	4,54	4,03	4,58	5,16	3,80

Font: OR-IEC, a partir de la consulta de la base de dades *SCI Expanded*.

La taula 15 dóna la mitjana de c/a, per anys i disciplines. També depèn de la mida del col·lectiu en cada disciplina, i apareix el mateix efecte del darrer any per la manca de temps. «Microbiologia», «Conservació de la biodiversitat», «Ecologia» i «Oceanografia» presenten els valors més alts, mentre que disciplines més especialitzades, com ara «Ornitologia», o molt diversificades, com ara «Entomologia», presenten els més baixos. Els valors baixos de «Zoologia» es poden explicar per una fragmentació més gran de la disciplina (molta més diversitat de grups taxonòmics) que, per exemple, en «Ciències de les plantes».

Quan hom compara la producció catalana amb la d'un grup de països europeus (vegeu les taules 13, 14 i 15), hom pot veure algunes coses interessants en els diferents camps. En farem alguns comentaris. Emprarem com a referents, sobretot, Bèlgica, Holanda i Suècia, països que creiem relativament similars en dimensions a Catalunya, però ja podem advertir que, en general, sobretot Holanda i molt sovint Suècia tenen produccions i citacions força per damunt de Catalunya. Donarem les comparacions només per al 2009 i l'augment de producció durant el període per la diferència entre el 2003 i el 2009, deixant de banda les fluctuacions que es produeixen.

Així, en «Ciències del comportament», veiem que tenim una mala posició, tant en producció com en citacions, amb la pitjor ràtio c/a dels països considerats, inclòs l'Estat espanyol. De tota manera, només una part petita d'aquest camp pot correspondre al nostre àmbit d'estudi: la part que correspon a l'etologia o el comportament animal.

En «Conservació de la biodiversitat», un camp que toca el nostre àmbit però que inclou aspectes de gestió, la situació és millor. La producció creix, i representa un 25 % de la de l'Estat, però és menor que la dels referents. El nombre de citacions també creix: representa fins a un 33 % de l'estatal, però encara està lluny dels referents. La ràtio c/a és de 7,6 i supera la de molts països importants, com ara Alemanya o el Regne Unit, i també l'estatal, una dada positiva, però recordem el que ja hem advertit: si el nombre d'articles no és gaire gran, un o pocs articles molt citats poden donar un valor elevat d'aquest indicador.

En «Ecologia», la producció dins el període s'ha multiplicat per 2,25. La producció és també el 25 % de l'espanyola, i inferior (una mica menys de la meitat) a les d'Holanda i Suècia. Pel que fa a les citacions, creixen: són un 26 % de les estatals, però també estan per sota dels tres referents. La ràtio c/a és millor que l'estatal però inferior als referents. Podem dir que en aquest camp el progrés és evident i la nostra

posició en relació amb l'Estat és bona, però encara s'han de guanyar posicions en relació amb els països capdavanters del nostre entorn.

En «Entomologia», la producció ha crescut d'una manera molt irregular i representa un 23 % de l'estatal: suposa un 58 % de la d'Holanda i un 68 % de la sueca. El creixement de les citacions és escàs i irregular: són un 28,6 % de les estatals i queden per sota dels referents. La ràtio c/a és 3,5, superior de molt a l'estatal i inferior als referents. Aquest és un camp molt fragmentat entre especialistes i institucions (hi coexisteixen grups potents i investigadors quasi isolats), i els resultats no es poden avaluar sense tenir-ho en compte.

En «Ciències ambientals», la producció s'ha multiplicat per 2,4 i és un 27,5 % de l'estatal: semblant a la de Bèlgica, un 64 % de la sueca i un 52 % de l'holandesa. Les citacions s'han multiplicat per un fantàstic 4,3: són un 33,3 % de les estatals i superen les de Bèlgica, però no arriben a la meitat de les de Suècia. La ràtio c/a és de 7,42, la millor de la taula i molt per sobre de l'estatal. El camp és molt heterogeni des del punt de vista temàtic i només entra molt parcialment en l'àmbit que considerem, especialment considerant que hi ha un report sobre medi ambient.

En «Pesqueres», l'augment ha estat escàs: la producció és un 23,5 % de l'estatal, semblant a la de Bèlgica i Suècia i el 78,5 % de la d'Holanda. Les citacions han augmentat un 50 %: són un 21,34 % de les estatals i similars a les de Bèlgica i Suècia, però lluny de les d'Holanda. La ràtio c/a és de 3,52, que supera la de Bèlgica però no les dels altres dos països. El nivell, per tant, és acceptable, però resulta preocupant que no s'incrementi la producció, encara que ho faci una mica la repercussió dels treballs.

En «Silvicultura (Forestry)», un camp també aplicat, com l'anterior, les dades són pitjors, com també el sector forestal és menys potent que el pesquer. La producció està estancada, representa només un 14,7 % de l'estatal (que sí que augmenta) i està per sota dels tres països de referència, sobretot de Suècia, on el sector forestal és molt potent. Les citacions no progressen: són un 16,3 % de les estatals i inferiors a les dels referents. En canvi, la ràtio c/a és de 4,33, superior a l'estatal i a la sueca (potser perquè allà la producció és enorme en aquest camp, cosa que ens alerta de les dificultats d'aquests indicadors, que cal emprar amb prudència), però per sota dels altres referents. Aquest camp és tractat més específicament en el report sobre enginyeria agronòmica i forestal.

En «Limnologia», la producció s'ha triplicat: suposa tot un 38 % de l'estatal i fins a un 25 % de l'alemanya, el país que ocupa el primer lloc en aquesta taula, de

manera que la nostra posició és excel·lent. El nombre de citacions s'ha multiplicat per 3,8: sumen el 45,7 % de les estatals i estan molt per damunt de les de Bèlgica, però encara per sota dels altres dos referents. La ràtio c/a és de 5,8: força per damunt de l'estatal, superior a la de Bèlgica i una mica per sota dels altres dos referents. Es pot concloure que el camp clàssic obert a Catalunya per Ramon Margalef, amb potents baluards universitaris, manté molt bona salut.

En «Biologia marina i d'aigües dolces», camp que parcialment se sobreposa a l'anterior, el creixement ha estat d'un 60 %: la producció és un 27,6 % de l'estatal, que és la segona després del Regne Unit en el conjunt analitzat; el 79 % de la d'Holanda; el 86 % de la de Suècia, i equiparable a les de Bèlgica i Polònia. Les citacions s'han multiplicat per 2,4: són el 27,7 % de les estatals, però estan encara per sota dels referents. La ràtio c/a és de 4,42, com l'estatal: inferior, però no gaire, als referents. En conjunt, són uns resultats prou acceptables.

En «Microbiologia», la producció fluctua sense gaire creixement: representa tot un 33 % de l'estatal, és semblant a les de Bèlgica i Suècia i la meitat de la d'Holanda. Les citacions s'han multiplicat per 1,6: són quasi el 20 % de les estatals i estan força per sota dels referents. La ràtio c/a és de 6,64, una mica per sota de l'estatal i molt per sota dels referents. La situació, per tant, és millorable, però és difícil saber quina part del camp entra en el nostre àmbit, i de tota manera hi ha un report específic sobre microbiologia.

En «Micologia», la producció no creix: és un 20 % de l'estatal i està força per sota dels tres països de referència. Les citacions s'han multiplicat per 3,6: són un 24 % de les estatals, estan a prop dels valors de Bèlgica i clarament per sota dels altres dos referents. La ràtio c/a és de 4,16, lleugerament per sota de l'estatal i força per sota dels referents. La situació del camp és millorable, sens dubte, però, un cop més, bona part dels investigadors que hi publiquen escapen al nostre àmbit i poden moure's en els de la fitopatologia o les ciències de la salut.

En «Oceanografia», un camp que inclou aspectes biològics i d'altres que pertanyen a la geologia i altres àmbits, la producció s'ha més que doblat: suposa el 24,5 % de l'estatal (la més gran després de França), s'assembla a la de Bèlgica i és el 40,6 % de la d'Holanda i el 56 % de la de Suècia. Les citacions s'han multiplicat per 3,5: són un 24 % de les estatals, semblants a les de Bèlgica i inferiors a les dels altres països. La ràtio c/a és de 4,71, igual a l'estatal i no gaire inferior als referents. Podem dir que són dades molt acceptables.

En «Ornitologia», en canvi, no podem estar tan satisfets, sobretot perquè la producció no creix: només és un 14,8 % de l'estatal (que quasi s'ha doblat en el mateix període i que és segona rere el Regne Unit) i, tot i ser similar a les de Bèlgica i Itàlia, queda per sota de Suècia, Holanda i Polònia. Les citacions, de tota manera, s'han duplicat: arriben al 24 % de les estatals, superen les de Bèlgica amb molt i també les de Suècia i s'acosten a les d'Holanda. La ràtio c/a és de 5,0, molt per sobre de l'estatal i només igualada per Hongria, curiosament. Per tant, hem de pensar que es fa recerca de qualitat en aquest camp, però potser per un nombre limitat d'investigadors i en equips petits que no han incrementat el seu potencial productiu.

En «Ciències de les plantes», hi ha una pujada de la producció els dos darrers anys del període de prop del 40 %: tenim un 17,9 % de la producció estatal i estem a prop de la meitat de les dels tres països. Les citacions han augmentat un 46 %: són el 21,8 % de les estatals i estan per sota, força, dels referents. La ràtio c/a és de 6,4, ben per damunt de l'estatal i superant Bèlgica, però no els altres dos països. La situació sembla que es podria millorar, encara que, un cop més, es fa difícil saber quina part del camp pertany a investigadors del nostre àmbit estricte.

En «Teledetecció (Remote sensing)», la producció ha crescut un 30 %, però només en els dos darrers anys: és tot un 36,5 % de l'estatal, s'assembla a la sueca i és inferior a les de Bèlgica i Holanda. Les citacions s'han quasi triplicat: són el 32 % de les estatals i superen les de Bèlgica i Suècia, però queden força per sota de les d'Holanda. La ràtio c/a és de 8,1, encara inferior a l'estatal, que, amb 9,33, és la més alta de la taula. Es tracta d'un camp amb un fort component tècnic, en bona part allunyat del nostre àmbit, però no del tot, per les considerables aplicacions de la teledetecció a l'ecologia i les ciències ambientals.

En «Zoologia», finalment, la producció s'ha duplicat: representa el 22,5 % de l'estatal i està per sota de la meitat dels tres referents habituals. Les citacions s'han triplicat: són un 20 % de les estatals, però queden molt lluny dels referents. La ràtio c/a és de 3,23, per sota de l'estatal i també dels tres referents. Aquest és un camp on es veu un esforç important durant el període, però en el qual encara cal millorar pel que fa al paper relatiu dins del conjunt de l'Estat.

Després d'aquest repàs dels camps més propers, mirarem de fixar-nos en els treballs més citats per donar una idea del nostre grau d'excel·lència en la producció científica dins l'àmbit. Hem explorat, de manera no exhaustiva, ja que és difícil conèixer l'origen de tots els autors, els articles estatals de la darrera dècada que han

obtingut més de cent citacions i quina és la producció catalana en relació amb la resta de l'Estat. Val a dir, però, que hi ha una proporció desconeguda de treballs, sobretot de biologia marina, que poden haver quedat classificats en altres camps del *Web of Science* (n'hem identificat algun a «Geociències»). El nombre total d'articles espanyols amb més de cent citacions és d'uns cent cinquanta, repartits a parts quasi iguals entre els dos camps més generals: «Ciències de les plantes i dels animals» i «Medi ambient i ecologia». Només en vint-i-sis (en proporcions semblants en tots dos camps), hi han participat investigadors de centres catalans, el que suposa un 17,3 %, per sota de l'aportació de Madrid (33,22 %). Tenint en compte el nombre de centres i investigadors ubicats a Madrid, el resultat no és dolent, però sí millorable. Per centres catalans, el CREAMF, la UB, la UAB, l'IRTA, la UPF i el CTFC aporten un bon nombre dels articles més citats, però en aquest aspecte hi ha centres espanyols dels mateixos camps que es mostren més forts, com és el cas de dos centres del CSIC: l'Estació Biològica de Doñana (on hi ha alguns ecòlegs catalans molt citats) i el Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid.

La conclusió seria que, si volem perseguir l'excel·lència, encara cal augmentar l'impacte dels treballs que es publiquen. Tot i que alguns dels treballs estatals més citats són fets per autors locals, i que uns pocs autors tenen un pes important amb diversos articles que tenen moltes citacions, molts són treballs internacionals col·lectius. Els investigadors catalans de l'àmbit podrien millorar la seva presència en xarxes o projectes molt grans, que la tenen, però potser no en la proporció que seria desitjable si considerem el que suposa la recerca catalana en el conjunt de l'Estat en altres aspectes.

Ara considerarem una altra perspectiva: hi ha investigadors catalans entre els més citats de l'àmbit? En el rànquing de l'1 % d'investigadors més citats en tots dos camps, «Plant and animal sciences» i «Environment and ecology», en els darrers deu anys, el primer català a «Environment and ecology» és un investigador del CSIC-CREAMF que, amb 101 publicacions i una mitjana de 25,7 c/a, ocupa un molt notable lloc 80 del món i el segon de l'Estat, amb un factor $h = 61$. En aquesta mateixa llista per nombre de citacions, el primer investigador estatal treballa al Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid i, tot i tenir menys articles (64), ocupa un excepcional desè lloc, gràcies a tenir una mitjana de 75,83 c/a. Un investigador de la UdG, en el lloc 163, amb 113 articles i 18,15 c/a, és el tercer científic estatal en la llista, seguit, en els llocs 174 i 255, per dos catalans investigadors del CSIC a Sevilla (hi ha fugida de cervells cap al CSIC, que ofereix la possibilitat de dedicar-se plenament a la recerca). La llista

inclou algun investigador dels efectes tòxics dels contaminants en l'home que més aviat pertany a un àmbit mèdic. Els següents investigadors de centres catalans de l'àmbit apareixen força més enrere, però encara n'hi ha uns quants en aquesta franja tan destacada.

En el camp «Plant and animal sciences», un investigador estatal és en el lloc 17, amb 72 publicacions i una mitjana de 68,2 c/a. El primer català que hi hem detectat és en el lloc 661, amb 82 treballs i 17,12 c/a. El segon apareix en el 979, amb 42 articles i 29,1 c/a.

Assenyalem també que, en el camp «Microbiology», hi trobem un català estudiós de l'ecologia microbiana en el lloc 1007, amb 25 articles i una mitjana de 43,44 c/a. Cal considerar que el camp és molt més ampli que l'estrictament ecològic i que sempre costa més publicar quan es fa treball de camp que al laboratori, de manera que aquest resultat és prou meritori.

Així, en el nostre àmbit tenim alguns investigadors que formen part de l'elit dels més citats del món, però són encara pocs, i caldria seguir la línia ascendent dels darrers anys i evitar la fugida de cervells.

5.3. Tesis doctorals

L'OR-IEC, a partir de múltiples fonts d'informació, ha proporcionat una llista de 481 tesis doctorals que poden estar relacionades amb l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes. De cada tesi, se'n fa constar l'autor, el títol, els directors, la universitat, el departament i la data de lectura.

Tanmateix, hem hagut de fer una depuració d'aquesta llista per eliminar aquelles tesis que, sens dubte, es podrien incloure en àmbits de medicina, farmàcia, veterinària i d'altres, encara que puguin tenir alguna relació amb temes ambientals. Ha quedat encara una llista de 269 tesis doctorals llegides entre el 2003 i el 2009 en les universitats catalanes. Això representa una mitjana de 37,5 tesis anuals a Catalunya dins l'àmbit que considerem.

Per nombre de tesis, obtenim la distribució per universitats que es mostra en la taula 16.

TAULA 16
Nombre de tesis per universitats (2003-2009)

<i>Universitats</i>	<i>Tesis</i>
UB	233
UAB	81
UdG	41
UPC	5
URV	3

Font: OR-IEC, a partir de múltiples fonts d'informació.

L'any més productiu ha estat el darrer, el 2009, amb 63 tesis. No hi ha, però, una tendència significativa clara d'augment, sinó oscil·lacions entre les 43 i les 63 tesis. Els departaments més productius són els de Biologia Animal de la UB; Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB, i Ecologia de la UB, amb 70, 51 i 43 tesis, respectivament. No cal dir que totes les tesis es llegeixen formalment a les universitats, motiu pel qual no apareixen els centres de recerca, on se'n fa una part important.

Pel que fa a les dades estatals, existeixen estadístiques elaborades a partir dels estudis superiors cursats pel doctorand, des del curs 2002-2003 fins al curs 2008-2009. Hi ha, a més de les dades per universitats catalanes, el global de Catalunya i d'Espanya, tal com ho fa constar l'INE. Les dades estan massa agregades i només hi ha dues categories relacionades amb l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes: ciències biològiques i ciències del mar. És evident que aquestes categories inclouen treballs que corresponen a molts altres àmbits, siguin de ciències morfològiques, genètica, biologia molecular, fisiologies, etc., o de geologia, geofísica i d'altres.

Les dades totals per a Catalunya, per anys, són les que es mostren en la taula 17.

TAULA 17

Nombre de tesis de l'àmbit, a criteri de l'autor, per anys, extretes de la llista completa de tesis proporcionada per l'OR-IEC

<i>Universitats</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>Total</i>
UB	30	24	29	25	32	20	17	177
UAB	4	6	7	9	10	5	15	56
UdG	6	2	10	5	3	4	5	35
UPC							1	1
Total	40	32	46	39	45	29	38	269

Font: OR-IEC, a partir de múltiples fonts d'informació.

En la taula 17, sí que hom hi constata una tendència a l'augment molt clara, tot i les fluctuacions. Aquesta tendència només no es veu en el cas de la UdG (la Universitat Internacional de Catalunya [UIC] i la Universitat Politècnica de Catalunya [UPC] són irrellevants en l'àmbit considerat). Si comparem aquest resultat, en què els àmbits estan molt agregats, amb l'anterior, en què hem pogut triar les tesis més clarament lligades a l'àmbit, que serien només un 35 % del total, podem veure que la tendència a l'augment en la producció és més evident en les dades agregades que en les seleccionades.

5.4. Patents i altres

És força excepcional que, en aquest àmbit, la recerca doni lloc a patents, encara que n'hi pot haver algunes en camps com ara la teledetecció i la gestió de bases de dades. Per tant, no creiem necessari insistir en aquest punt.

Una part dels resultats de la recerca contribueix a engruixir bases de dades consultables al web. Aquest tema ha adquirit força importància. Hem de destacar sobretot el web <http://biodiver.bio.ub.es/biocat>, del BDBC, del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya i la UB. Cobreix els camps de la vegetació, la flora, els briòfits, les algues, els fongs, els líquens, els vertebrats, els invertebrats i els artròpodes. Un web especialitzat important és el que manté el Laboratori de Briologia de la UAB amb el suport de l'IEC, <http://briofits.iec.cat>, sobre els briòfits de la península Ibèrica i les illes Balears. Un altre, fet pel CREAM amb el suport de l'IEC, és <http://oslo.geodata.es/ftp/lleyenoses>, que dona la darrera versió corregida i actualitzada de l'*Atles de les espècies llenyoses dels boscos de Catalunya*. Tots aquests webs

permeten consultar diverses dades sobre espècies i els seus mapes de distribució i representen aportacions significatives al coneixement de la nostra biodiversitat i eines de treball per a la recerca futura.

6. CONCLUSIONS

L'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes mostra, en general, un dinamisme considerable, encara que hi ha diferències importants entre les disciplines que l'integren i entre els centres. Des del punt de vista del personal, encara hi ha mancances notòries, i les dificultats per augmentar-lo fan que de moment hi hagi poques esperances que es vagin cobrint camps molt rellevants actualment a escala mundial i en els quals ens falten especialistes. La manca de personal afecta de manera especial l'activitat de recerca de les universitats. Les noves normes sobre dedicació del professorat i la reducció dels recursos en general fan que calgui esperar una reducció de l'activitat en els propers anys, així com una lamentable pèrdua de cervells per emigració.

Els investigadors de l'àmbit s'estan movent en la direcció correcta, en les actuals circumstàncies, de cercar finançament associats amb grups d'altres països i competir al més alt nivell. Naturalment, no tots els grups estan igualment preparats per fer-ho, però el final d'aquest període coincideix amb un punt d'inflexió cap avall en moltes antigues fonts de finançament. L'esforç per part de les administracions donaria millor resultat si s'orientés a afavorir aquesta tendència a participar en projectes internacionals i interdisciplinaris que no si s'esmerça a finançar millor les elits dels nostres investigadors, les quals probablement no augmentaran la seva producció, ja elevada, si fem cas del que han trobat estudis sobre aquest tema en altres llocs.

El mecenatge privat és escàs i tendeix a disminuir. Tanmateix, aquest és un àmbit que té algunes possibilitats de resultar atractiu. Caldria mirar d'estimular aquest mecenatge per superar el que és una qüestió cultural fins ara mal resolta a casa nostra: per exemple, amb mesures fiscals.

Els centres de recerca que existeixen actualment estan funcionant bé, segons els diferents indicadors. Molt bé pel que fa al nombre de publicacions i el nivell de les revistes, i una mica menys pel que fa a les citacions, encara que això es podria resoldre amb la política esmentada dos paràgrafs més amunt. Seria molt interessant dotar aquests centres d'alguns laboratoris complementaris, encara que calgués fer un petit esforç en

personal i equipament, ja que hi ha temes molt importants que no es poden tractar prou a Catalunya, com pot ser el cas de l'ecologia microbiana en sistemes terrestres o la taxonomia basada en tècniques moleculars. L'associació d'equips que treballen a les universitats amb els dels centres de recerca és indispensable si es vol obtenir més rendiment dels primers.

Cal constatar la importància que, en els resultats de la recerca, tenen en aquest àmbit alguns treballs que es publiquen en forma de llibres, que esdevenen referents per a molts treballs posteriors, i reconèixer aquesta importància a l'hora d'avaluar la producció, amb la finalitat que sigui (places, assignació de projectes, etc.). D'altra banda, la producció en revistes té en conjunt un nivell molt bo, que es compara amb èxit amb la majoria dels altres àmbits. És cert que queden grups que no acaben d'assolir un nivell suficient, però no pas més que en altres àmbits.

La producció catalana en l'àmbit és important en el context estatal, però és possible que el creixement en altres llocs, abans més endarrerits, hagi estat més ràpid que la nostra mitjana. En conjunt, seguim tenint una posició superior a la que ens correspondria per població total i nombre d'investigadors.

La captació de recursos europeus ha estat molt notable per part dels centres catalans en el camp «Canvi climàtic i ecosistemes», amb una proporció propera al 40 % del que han obtingut totes les institucions estatals. D'altra banda, hi ha un risc de pèrdua d'investigadors valuosos que volen dedicar-se íntegrament a la recerca, ja sigui per l'escassetat de places d'aquest tipus a Catalunya (el CSIC té una oferta escassa aquí, però posseeix centres potents a altres llocs de l'Estat), ja sigui per la situació econòmica de crisi.

La producció de tesis es manté a l'entorn de les quaranta anuals, un nombre prou elevat (37,5). En canvi, en l'àmbit s'obtenen ben poques patents. Això és, en part, normal, per les seves característiques, però també per l'escassetat d'empreses properes a l'àmbit a Catalunya i la poca atracció recíproca entre aquest petit nucli empresarial i els investigadors i centres de recerca. Aquí s'han de produir millores, però no es pot esperar que siguin espectaculars.

En conjunt, la situació de l'àmbit al llarg del període considerat és perfectament comparable amb la d'altres àmbits de la recerca i en cap cas no es troba per sota de la mitjana. Això no és sempre valorat de manera adient per la nostra Administració i pels comitès encarregats d'assignar recursos de personal o econòmics. Entenem que és perfectament acceptable que la distribució de recursos prioritzi activitats per raons que

poden ser diverses (potencial d'aplicacions industrials, per exemple). Però s'hauria de tenir present que els temes relacionats amb la biodiversitat i el medi ambient adquireixen cada cop més importància objectiva, en la mesura que creix el risc de topar amb conseqüències greus per a la salut, la qualitat de l'entorn i la disponibilitat de recursos derivades dels canvis globals i locals en l'entorn, i que les respostes dels nostres sistemes de suport de vida no les estudiarà ningú més que nosaltres. Per això, creiem que l'àmbit considerat en aquest estudi en cap cas no pot ser marginat en els criteris que s'estableixin per prioritzar les assignacions.

BIBLIOGRAFIA

- BELLÉS, Xavier [*et al.*]. «Biologia d'organismes i sistemes». A: *Reports de la recerca a Catalunya*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1998. 54 p.
- CAMÍ, Jordi; SUÑÉN, Eduard; MÉNDEZ-VÁSQUEZ, Raül Isaac. *NCR Catalunya 2002* [en línia] <http://193.145.216.56/ncrcat02_disciplines>.
- LORTIE, Christopher J. «Letter to the editor: A global comment on scientific publications, productivity, people, and beer». *Scientometrics*, vol. 84, núm. 2 (2010), p. 539-541.
- LORTIE, Christopher J. [*et al.*]. «Good news for the people who love bad news: an analysis of the funding of the top 1 % most highly cited ecologists». *Oikos*, vol. 121, núm. 7 (2012), p. 1005-1008.
- Memoria de actividades de I+D+I 2003*. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2005.
- Memoria de actividades de I+D+I 2004*. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2006.
- Memoria de actividades de I+D+I 2005*. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2007.
- Memoria de actividades de I+D+I 2006*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2008.
- Memoria de actividades de I+D+I 2007*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2009.
- Memoria de actividades de I+D+I 2008*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2010.
- Memoria de actividades de I+D+I 2009*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2011.
- MÉNDEZ-VÁSQUEZ, Raül Isaac; SUÑÉN, Eduard; ROVIRA, Lluís. «Detecció de les àrees científiques amb fortalises i debilitats del sistema R+D català segons dades Thomson-Reuters». *Omnis Cellula*, vol. 27 (2011), p. 43-45.
- Participació catalana a l'R+D europea*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. ACCIÓ, 2008.
- TERRADAS, Jaume; LLIMONA, Xavier. «Biologia d'organismes i sistemes». A: *Reports de la recerca a Catalunya: 1996-2002*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2005, p. 255-302.