

DOCUMENT DE TREBALL

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

Report elaborat per Jaume Terradas

DOCUMENT DE TREBALL

Si teniu cap comentari, podeu adreçar-vos a or@iec.cat

Barcelona, novembre 2012

Report de la Recerca en Biologia d'Organismes i Sistemes

Sumari	Pàgina
Abreviacions	3
Resum	5
1. Introducció	11
2. Entitats de recerca	17
3. Recursos humans	20
4. Recursos econòmics	26
5. Resultats	30
6. Conclusions	44
Bibliografia	46

Abreviacions

AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca
BDBC	Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya
BOE	Boletín Oficial del Estado
BOS	Biología de Organismos y Sistemas
CEAB	Centre d'Estudis Avançats de Blanes
CGL	Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global
CIMMA	Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals
CIRIT	Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica
CRAG	Centre de Recerca en Agrigenòmica
CREAF	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
CRG	Centre de Regulació Genòmica
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CTFC	Centre Tecnològic i Forestal de Catalunya
CTM	Ciencias y Tecnologías Medioambientales
DURSI	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació
EFIMED	Mediterranean Regional Office de l'European Forest Institute
FI	Formació de Personal Investigador
FPI	Formación del Personal Investigador
FPU	Formación del Profesorado Universitario
IAR	Índex d'Activitat Relativa
IBB	Institut Botànic de Barcelona
IBE	Institut de Biologia Evolutiva
IBMB	Institut de Biologia Molecular de Barcelona
ICM	Institut de Ciències del Mar
ICO	Institut Català d'Oncologia
ICR	Índex de Citació Relativa
ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
ICTA	Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
IEC	Institut d'Estudis Catalans

DOCUMENT DE TREBALL

IMIM	Institut Municipal d'Investigació Mèdica
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
MICINN	Ministerio de Ciencia e Innovación
NCR	National Citation Reports
NSI	National Science Indicators
OR-IEC	Observatori de la Recerca de l'IEC
PCB	Parc Científic de Barcelona
PDI	Personal Docent i Investigador
REN	Recursos Naturales
SCI	Science Citation Index
SGR	Suport als Grups de Recerca
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 per els de 1998, 1999, i el del període 1996-2002. Molts dels arguments que ajuden a especificar les característiques de l'àmbit del que parlem han estat donats ja 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 BBVA, etc. L'Institut d'Estudis Catalans ha estat també una font de finançament, de manera molt especial en temes relatius a l'àrea territorial del català. Sovint, degut a 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, ja en acabar el període, s'han vist minvar les aportacions de les caixes amb la progressiva minva de fons d'obra social i 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, el d'obligar a pujar el nivell i a augmentar els

contactes internacionals. En efecte, una part de les temàtiques de l'àmbit sovint són prioritàries 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) passa per 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 la població general que veiem en els països veïns més avançats. Encara que s'han beneficiat durant el període considerat de programes com ara els Ramón y Cajal o 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 ICREA, el nostre àmbit no ha resultat massa beneficiat. Des del 2001 al 2011, s'han concedit 58 investigadors ICREA a centres relacionats amb la salut, la genètica i la biologia cel·lular, 2 a temes de veterinària, bioinformàtica, paleontologia i biologia humana, 5 a temes relacionats amb l'agricultura, 1 a bioenginyeria i 1 a biologia de sistemes. 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 currícula que es donen en aquest camp, on les poblacions d'investigadors són molt més grans (el que fa pujar els índexs d'impacte) i on s'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 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 més 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 al *Report* previ, hi ha els criteris vigents d'avaluació de la recerca, que produeixen un percentatge excessiu de fracassos en els concursos competitius 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 els indicadors del tipus factor d'impacte o 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 i faunes o llistes roges en revistes de caràcter local, ja que, llevat d'algunes excepcions, cap revista internacional no té interès en publicar troballes 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 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 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 molt 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, davant 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), es mostren diversos aspectes rellevants per aquest *Report*. En primer lloc, que el percentatge de les disciplines amb

fortaleses augmenten proporcionalment en els àmbits de Biomedicina i Ciències de la Salut i (menys) en Enginyeria, Computació i Tecnologia, a costa de l'àmbit de Ciències, que segueix essent el dominant però baixa del 60,98% el 1995-99 al 48,94% el 2000-2004 i 46,34% el 2005-2009. Això té indubtable relació amb l'esforç de l'administració per crear i finançar centres de recerca em els àmbits que pugen. Van ser 20 en total les disciplines que es van mantenir en la categoria A, atenent a l'índex d'activitat relativa (IAR) i a l'índex de citació relativa (ICR) al llarg de tot el període 1995-2009. Entre aquestes hi figura l'Ecologia (IAR de 1,251, ICR de 1,056). L'estudi analitza també els valors ICR dels centres. Alguns tenen valors superiors a la mitjana mundial (56 per algunes disciplines). El nombre de centres amb disciplines amb forteses en el període 1995-1999, amb $ICR > 1$, són 6 en el cas de l'ecologia. Si es consideren les disciplines de JCR, entre els centres amb valors ICR iguals o superiors a la mitjana mundial, categoria A, per tot el període 1995-2009, hi trobem, dins l'àmbit de Ciències Mediambientals, el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB), del CSIC (ICR 1,30), el CREAF (ICR 1,43), el Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA) (ICR 1,39), l'Institut de Ciències del Mar (ICM), del CSIC (ICR 1,39) i quatre universitats, la UAB (ICR 1,03), la UB (ICR 1,15), la UdL (ICR 1,09) i la URV (ICR 1,31. Em l'àmbit d'Ecologia, tornen a aparèixer el CEAB (ICR 1,24), el CREAF (ICR 1,43), el CMIMA (ICR 1,08), el ICM (ICR 1,09), i la UAB (1,14), i s'incorpora el Centre Tecnològic i Forestal de Catalunya (CTFC) (ICR 1,46).

Podem concloure doncs que, almenys pel que fa a ciències mediambientals i 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 a la de països del nostre context europeu, i els resultats són força variats. En general, la situació és bona en relació al conjunt de l'Estat espanyol (hi ha alguna disciplina més dèbil, d'altres són molt fortes) i més comparable a la de països com Bèlgica que a 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 Consell Superior d'Investigacions Científiques

(CSIC). Per àrees de coneixement, botànica, zoologia i ecologia reuneixen la majoria d'efectius, al voltant del 80%, i antropologia física i alguns grups de microbiòlegs o fisiòlegs 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 del mateix ordre). 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 de Canvi global i ecosistemes del *Programes Marc de la Unió Europea*, en que 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 mal parats 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 a l'àmbit és considerable, encara que una mica per darrere d'àmbits com ara la física, la química, la biologia molecular 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'inclouen altres documents, com ara flores i algunes faunes de grups especialment estudiats (com ara els vertebrats i alguns d'artròpodes), la base de dades de biodiversitat i 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 i 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'Institut d'Estudis Catalans [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, certs solapaments amb altres, en particular amb el de Ciències Ambientals i el d'Enginyeria Agroforestal, tot i que hem mirat de minimitzar-los.

1. Introducció

En aquest capítol introductori ens ocuparem de la metodologia seguida, de com hem delimitat els àmbits de recerca i dels centres que hem pres en consideració.

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 informen 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 seva producció, finançament i recursos humans, i creiem recomanable que aquesta informació en el futur sigui organitzada sota 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 al 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, 2002) 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 de l'NCR, publicat per ISI Thompson (que no inclouen ni articles en revistes no incorporades a 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 la CIRIT, 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) d'ISI Thompson. 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 biologia d'organismes i sistemes, i vam extreure les referències de tots els documents en què apareixia una adreça d'autor que correspongués

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 c/d (citacions per document) 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 CIRIT, del DURSI de la Generalitat de Catalunya. En aquest estudi s'aplicà la classificació del *Journal Citation Report* (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 el *Report* previ es va fer una selecció dels articles d'aquests camps per tal de diferenciar els que pertanyen a l'àmbit de 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, certs 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 o més autors catalans. 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 de biologia d'organismes i sistemes, a causa de les

seves fronteres imprecises amb un cert nombre d'altres àrees, passaria, com dèiem abans, per disposar d'una base de dades unificada de les publicacions, amb assignacions clares sota criteris homogenis.

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

Com ja vam comentar al *Report* precedent, dins l'àmbit es publiquen documents de valua molt variable que no apareixen en l'SCI. Hem mirat aquí d'analitzar el tipus de publicacions, com 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 citacions per document o 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 o 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 que 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 *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 queden repartides 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 ciències de la Salut o en 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 anomenats *Ciències Ambientals*, *Ciències Forestals* o altres.

Ja a 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 que ens referíem suara. Emprant la memòria del 2009, 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 contractats en una unitat associada, 17 investigadors contractats pel centre (els mateixos que el 2003, o sigui gens d'augment en sis anys), 35 becaris, dels quals 8 post-doctorals, (el total de becaris és el doble que el 2003) i 35 tècnics auxiliars (contra 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 el

SCI (85 el 2008), dels quals 57 (el 67%) van ser publicats en revistes de factor d'impacte superior a 2, en un total de 84 revistes diferents de les que 69 pertanyen 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 no SCI, 17 capítols de llibre, 9 d'ells internacionals), 4 llibres sencers, i han presentat 83 comunicacions i pòsters a congressos. Dels articles SCI, 40 són molt específicament d'ecologia, 14 es podrien considerar de "ciències de les plantes", que inclou alguns aspectes fisiològics i altres 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, 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 del SCI, a més d'Ecologia apareixen «*Agriculture*», «*Agriculture and Soil Sciences*», «*Biology Miscellaneous*», «*Forestry*», «*Remote Sensing*», «*Water Resources*», «*Multidisciplinary Sciences*»... Podem repetir quasi el mateix que al *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 caire 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 CREAM poden haver estat comptabilitzats en àrees perifèriques, com les de Ciències Ambientals, Enginyeria Agroforestal o Teledetecció. L'exemple del CREAM es repeteix en altres centres, sovint encara amb més intensitat (com en el cas de l'Institut de Ciències del Mar, on coexisteixen disciplines més allunyades, com 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 CREAM. Sense una assignació feta pels propis autors, caldria mirar treball per treball i prendre

decisiones 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 al *Report* anterior que creiem que la solució és que els mateixos equips de recerca en el futur siguin els que indiquin l'àrea a què pertanyen els treballs, segons una classificació, que creiem que podria ser recomanada des de l'Observatori de la Recerca 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 cites per article 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. Som conscients que aquest procés ja ha estat endegat almenys en part dels centres i universitats, però amb posterioritat al període que considerem aquí.

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 de recerca inclosos en el CERCA, treballa primordialment en aquest àmbit només el CREAM – *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals*, que ara compta amb investigadors del CSIC, a més dels de la UAB, UB i propis. Del CREAM, el CERCA en dóna les dades següents:

Taula 1. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

El CRAG –*Centre de Recerca en Agrigenòmica*- i el CRG – *Centre de Regulació Genòmica*- poden, eventualment, tocar temes de l'àmbit que ens interessa aquí, però la seva activitat es centra molt majoritàriament en altres àmbits de les ciències de la vida. El mateix passa en general en els centres de l'IRTA. La gran majoria de centres del CERCA treballen en àmbits relacionats amb les ciències de la Salut.

2) El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) informa de l'existència dels següents centres que creiem relacionats directament amb el nostre àmbit:

Taula 2. Centres del CSIC en l'àmbit de Biologia d'organismes i sistemes

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 incidir en temàtiques del nostre àmbit.

3) El Directori de Centres Tecnològics TECNIO – Biotecnologia i Ciències de la Salut- no esmenta cap centre d'interès en aquest report. Tanmateix, existeix un centre que cal tenir present, el *Centre Tecnològic Forestal de Catalunya* (CTFC), amb seu a Solsona, que adreça una part notable de la seva activitat als estudis sobre 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 per el Consell Comarcal del Solsonès, la Diputació de Lleida, la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca, la Universitat de Lleida, la Generalitat de Catalunya a través del seu Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural i el Centre de Desenvolupament Rural Integrat. El personal del centre sobrepassa una mica el centenar de persones el 2012.

4) També cal considerar que recentment s'ha creat a Catalunya el *Mediterranean Regional Office de l'European Forest Institute* (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 per el Ministerio de Ciencia e Innovación i el Departament d'Innovació, Universitats i Empreses 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) Universitats: Pràcticament totes les Universitats catalanes tenen alguna activitat que es pot incloure en l'àmbit que ens interessa. Quatre d'elles tenen una producció per damunt de la mitjana mundial en ciències ambientals i ecologia. La UB presenta el major nombre 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 Vertebrats, i altres aspectes de Biologia animal, les ciències de les plantes (Botànica i Fisiologia vegetal), sobretot Florística i Corologia de les plantes, Micologia i Lliquenologia, l'Antropologia física, etc. La UB ha creat el Centre d'Investigació de la Biodiversitat Vegetal i el Centre de Recursos de Biodiversitat Animal, fets que han afavorit la consolidació del Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya (BDBC), una eina amplament emprada que és mantinguda en col·laboració amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge i amb col·laboracions d'altres universitats.

La UAB i la UB compten amb el CREAf, 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 cauen prop de l'àmbit que estudiem. A més, destaquen els treballs que es fan en l'àmbit de la teledetecció, part d'ells 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 l'existència també d'un institut, el d'Ecologia Aquàtica, propi de la Universitat, amb activitat en diversos camps, com l'ecologia microbiana

DOCUMENT DE TREBALL

molecular i la limnologia, i d'un Institut de Medi Ambient, que treballa entre altres coses en espècies invasores, biologia de la conservació, estudis de paisatge i gestió territorial, etc.

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 professors de les Escoles d'Agrònoms i Forestal. En la resta de les nostres universitats l'àmbit que ens interessa hi té menys presència.

3. Recursos humans

3.1. Universitats

Personal docent i investigador (Universitats). L'Observatori de la Recerca ens ofereix les dades de la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat, la qual dona el Personal Docent i Investigador (PDI per universitats públiques, àrees de coneixement i categories. Els resultats per àrees de coneixement inclouen (les xifres, arrodonides, són mitjanes pel període 2002-2003 a 2008-2009).

Taula 3. PDI per universitats públiques, àrees de coneixement i categories

També segons l'Observatori de la Recerca, el Instituto Nacional de Estadística dona dades agregades de PDI per les universitats públiques que presenten diferències respecte de la font anterior. Els resultats són iguals per Biologia Animal i Biologia Vegetal. Per Botànica, per exemple, trobem:

Taula 4. PDI per universitats públiques en l'àrea de Botànica
--

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 mig aproximat, durant el període de referència i per el nostre àmbit, d'uns 110 doctors i prop de 50 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) o Juan de la Cierva (4 incorporacions dins del període) i els becaris de diferents tipus (52 incorporacions de becaris FPU, 24 incorporacions 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 existien ja a l'inici del període.

3.2. Instituts i centres de recerca

Només per donar una idea aproximada del personal total involucrat dins dels centres de recerca més clarament implicats en el nostre àmbit d'estudi, hem repassat els directoris que apareixen a les planes web de cadascun 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, i és probable que el promig en aquest donés totals una mica inferiors, però creiem que l'aproximació que fem pot ser suficient.

Segons la plana web de l'Institut de Ciències del Mar, i considerant que es poden incloure en l'àmbit que estudiem el personal adscrit a "*Recursos marins renovables*" i "*Biologia Marina i Oceanografia*", però no els adscrits a "*Oceanografia Física*" o "*Geologia Marina*", s'hi assoleix una xifra de l'ordre de 150 investigadors, investigadors en formació, tècnics i altres. Al Centre d'Estudis Avançats de Blanes, el personal que consta a la plana web actualment com adscrit als departaments d'"*Ecologia Marina*" i "*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 el personal administratiu, però caldria tenir present que 24 ja estan comptats 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, en trobem, en els departaments de "*Biodiversitat i Ecologia del Paisatge*" (11), "*Laboratori d'Ecologia Funcional i Canvi Global*" (7), "*Funcionament i Dinàmica dels*

Bosc” (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. Tot plegat, el nombre d’investigadors de diversos nivells en aquests centres de recerca el podem avaluar com proper a 350 i, encara que hi ha un considerable dinamisme, creiem que l’aproximació és enraonada.

3.3. investigadors contractats (ICREA, Ramón y Cajal, etc.)

a) Investigadors ICREA

Les dades subministrades per l’Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades ICREA, posen de manifest que dels 75 professors ICREA ressenyats durant el període, cap treballava de manera clara en l’àmbit que ens interessa aquí (n’hi havia alguns implicats en estudis evolutius de caire més aviat genètic, un en fisiologia vegetal orientat a 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 de centres de recerca i 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 de que els criteris emprats en la selecció deuen haver estat uniformes (en perjudici de les disciplines on les petites poblacions d’investigadors provoquen índexs d’impacte baixos) i 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. Ja després del període considerat, s’ha adjudicat una plaça ICREA al CREAF.

b) Investigadors Ramón y Cajal

Les dades de l’Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades MICINN i del BOE indiquen la incorporació dels següents nombres d’investigadors:

Taula 5. Investigadors Ramón y Cajal per entitats – Noves incorporacions (2003-2009)

Del total, 8 han anat a centres de recerca (4 al CSIC, 3 al CREAF, 1 al CTFC) i segurament estan comptats en les xifres que hem donat per aquests centres, i 9 a les universitats (4 a la UB, 2 a la UPF, 2 a la UAB, 1 UdG). En termes relatius, els centres de recerca mostren més èxit que les universitats en aquestes convocatòries.

c) Investigadors Juan de la Cierva

Les dades d'incorporacions que ens dóna l'Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades MICINN i del BOE són les següents:

Taula 6. Investigadors Juan de la Cierva per entitats – Noves incorporacions (2004-2009)
--

Del total, 12 han entrat en centres de recerca, 7 d'ells al CSIC, i només 4 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 de Formación de Personal Investigador (FPI) i Formación de Profesorado Universitario (FPU)

Segons les dades de l'Observatori de la Recerca (OR-IEC), derivades de les dades que donen el MICINN i el BOE, s'han concedit noves beques per Formación del Profesorado Universitario (FPU), que apareixen segons la seva distribució per centres en la Taula 7.

Taula 7. Noves beques FPU per entitats (2003-2009)
--

La distribució per centres de noves beques FPI els diferents anys del període ha estat la que donem a la Taula 8:

Taula 8. Noves beques FPI per entitats (2003-2009)

Aquestes xifres, com les de l'apartat anterior, no diuen res del nombre de becaris presents en cada moment, ja que només recullen el nombre de beques concedides en algun any del període i no les que estan actives o les que s'acaben en cada any. Tampoc ens diuen la proporció d'èxit en les sol·licituds presentades, ja que no en coneixem el nombre. Aquestes beques han anat: 56 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 per a la Formació de Personal Investigador (FI)

Aquests ajuts que concedeix la Generalitat, segons la Secretaria d'Universitats i Recerca (Generalitat de Catalunya), s'han repartit de la manera següent al llarg de tot el període:

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

Aquestes xifres tampoc no diuen res del nombre de becaris presents en cada moment, ja que només ens donen el nombre de beques concedides en algun any del període i no les que estan actives o les que s'acaben en cada any. Tampoc ens 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 altres 27 a departaments universitaris. Resulta evident que, en aquesta classificació, les beques atorgades a Ecologia (28 en total) superen molt a les atorgades a altres disciplines (16 per Biologia animal + Zoologia) i 10 per Biologia Vegetal + Botànica). Això es relaciona amb l'existència de centres de recerca grans en Ecologia, sobretot CSIC i CREAF, 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 54 concedides, un 27,8%, mentre que en les FPI que dona el Ministeri ha estat un 52,6%.

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

Com es pot comprovar a la Taula 10, l'àmbit obté resultats força minsos en aquests ajuts.

Taula 10. Investigadors Beatriu de Pinós per entitats – Noves incorporacions (2006-2009)
--

d) Suport als Grups de Recerca (Convocatòries SGR 2005 i 2009)

L'AGAUR ofereix informació bàsica dels grups (inclou ajuts concedits) que incorpora també dades quantitatives sobre personal, recursos econòmics i publicacions de cada grup. També conté els grups de *Microbiologia*, àrea compartida amb *Bioteχνologia*.

Ressenyarem 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 què fa a la participació de cadascuna ja que ens manca informació.

Taula 11. Grups de Recerca (Convocatòries SGR 2005 i 2009) per entitats i àrees de coneixement
--

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

2005: 33 grups de recerca en els àmbits que ens concerneixen. D'ells, 12 investigadors principals pertanyen a centres de recerca (CSIC i CREAF) i 21 a universitats.

2009: 44 grups de recerca en els àmbits que ens concerneixen, 17 amb investigadors principals que estan en centres de recerca i 27 a departaments universitaris.

S'ha produït un increment entre 2005 i 2009 de 11 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, C., *et al.*). El treball troba que l'elit de l'u per cent 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. El 1% (potser menys) estudiat en aquest treball d'ecòlegs més citats és un col·lectiu de 124 persones. Un 93% d'ells homes, 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 de 11 col·laboradors). Reben un total de 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, de les que en tenen un promig de 116 i 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 citacions per article per dòlar). S'ha demostrat en altres articles (vegeu Lortie 2009) que l'augment de finançament sí que prediu bé, en canvi, les citacions per un país determinat com és 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'ella 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 el 1% de l'elit (més endavant en parlarem), però que la tendència dels nostres investigadors en els darrers anys ha anat, correctament, a 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.

4.2. Projectes competitius del Plan Nacional I+D+I (Estat espanyol)

D'acord amb les dades que ha tret l'Observatori de la Recerca de la *Memoria de actividades de I+D+I (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología)*, que venen agregades per el nostre àmbit dins d'una categoria més genèrica, Programa Nacional de Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global, on sens dubte s'hi inclouen temes de geologia, oceanografia física i altres, ens trobem que Catalunya obté entre el 20 i 25% dels projectes concedits, amb un promig més proper al 21%, i que en diners la proporció és semblant, amb un promig potser lleugerament superior.

No hi ha recerca del nostre àmbit en els projectes CENIT (2006-2009), essencialment tècnics, segons l' Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades del MICINN.

Pel què fa als projectes CONSOLIDER, dels quals se n'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 a la convocatòria de 2008, que cauen clarament dins del nostre àmbit, *Los montes españoles y el cambio global; amenazas y oportunidades*, liderat per un investigador del CREA, Javier Retana, i *Expedición de circumnavegación Malaspina 2010: cambio global y exploración de la biodiversidad del océano global*, liderat per un

investigador del CSIC de les Illes, 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 Universitat Autònoma de Barcelona i la Universitat de Barcelona, més 7 centres d'altres llocs de l'Estat. També hi ha investigadors catalans de l'àmbit involucrats en el segon projecte, finançat amb 4.35 milions d'euros, que pertanyen a l'Institut de Ciències del Mar i a la Universitat de Barcelona (entre d'altres de 30 centres més de tot l'Estat). La part del programa CONSOLIDER assignat 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'Observatori de la Recerca sobre la participació de Catalunya en els *Programes Marc de la Unió Europea* des de l'any 1998 fins el juny de 2008 ACCIÓ (2008) mostra que en l'àmbit *Canvi global i ecosistemes*, Catalunya ocupa la primera posició a nivell estatal, amb un 38,6% del total obtingut per l'Estat, que van suposar 7,1 milions d'euros. De fet, aquest és l'àmbit, després del que s'anomena *NEST Previsió de necessitats futures*, en que s'han obtingut millors proporcions de finançament.

L'Informe sobre la participació catalana en el 7è Programa Marc des de l'any 2007 fins el 2009, de la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca de la Generalitat de Catalunya, dona dades molt agregades en les que no és possible distingir els àmbits.

4.4. Proyectos de investigación fundamental (Gobierno español, 2003-2009)

L' Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de les dades MICINN i del BOE, ens proporciona un llistat dels projectes de recerca fonamental concedits a les entitats catalanes de l'àmbit de la *Biología d'Organismes i Sistemes* o atorgats en el marc de programes temàtics que hi poden estar relacionats (sobretot, *Recursos Naturales –REN*, *Biología de Organismos y Sistemas –BOS–*, *Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global –CGL–* i *Ciencias y Tecnologías Medioambientales –CTM–*). Per a cada projecte, apareix el programa, subprograma, codi, títol, investigador principal, entitat de recerca, departament/institut i import. Hem fet una selecció manual dels

projectes específicament dedicats a la *Biologia d'Organismes i Sistemes* tal i com l'entenem 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 d'R+D europeus (Unió Europea, 2003-2009)

L'Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de la base de dades CORDIS i d'altres fonts d'informació, ha generat un llistat dels 256 projectes de recerca europeus concedits a entitats que estan total o parcialment relacionades amb la *Biologia d'Organismes i Sistemes*. Cada projecte conté el pla de recerca, programa, convocatòria, modalitat, codi, títol, entitat de recerca, departament/institut, dates d'inici i final, nombre de socis, import total del projecte, 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 caire mèdic, socioeconòmic, genètic i altres que s'inclourien en àmbits diferents, encara que la decisió sempre és una mica subjectiva. Ens han quedat 189 projectes, dels que 22 estan coordinats per grups catalans i a la resta n'hi ha que hi participen. Els centres que participen en un major nombre de projectes són l'Institut de Ciències del Mar (20), el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (20) i el CREAF (14).

Pel que fa als projectes LIFE, l'Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir del lloc web del programa LIFE, ha confegit un llistat dels 43 projectes de recerca dels programes LIFE 3 i LIFE + concedits a entitats catalanes. Cada projecte conté el pla de recerca, programa, codi, títol, entitat de recerca, dates d'inici i final, nombre de socis participants, import total del projecte, import total concedit, paraules clau, URL, entitat de recerca i 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 al nostre àmbit és d'una desena, considerant l'àmbit amb generositat, amb un pressupost que ronda els 10 milions d'euros. Tenint en compte que el contingut de recerca és, com dèiem, escàs (la definició oficial del 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 catalans

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 ells mateixes no comporten recerca, encara que hi ajuden. 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 el període triennal 2005-2007, i en el 2008-2010, finançar projectes diversos en temes que afecten sobretot al territori de Catalunya, com les espècies animals endèmiques de Catalunya, una anàlisi genètica de poblament humà, la flora i cartografia de briòfits i de plantes vasculars, la biodiversitat micològica, les plantes llenyoses dels boscos i les plantes vasculars endèmiques i amenaçades. L'import total d'aquests projectes és de l'ordre dels 300.000 euros per trienni.

5. Resultats

5.1. Revistes 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, a nivell local, tinguem aquesta informació. Això explica que, en el camp de les ciències naturals biològiques, i també geològiques, s'hagin conservat un nombre de revistes locals o nacionals molt més gran que en les ciències químiques, físiques o exactes, per exemple. El llistat que donem a continuació, proporcionat per l'Observatori de la Recerca (OR-IEC) a partir de la consulta directa de les publicacions de ciències de la vida incloses al directori de publicacions científiques del CSIC, no és exhaustiu, però inclou segurament les revistes on hom hi pot trobar més publicacions de naturalistes catalans en l'àmbit de la biologia d'organismes i sistemes (el nombre d'aquestes revistes editades a Catalunya és indicatiu de la nostra forta tradició naturalista).

Taula 12. Articles en revistes d'àmbit estatal i català
--

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 molt diverses entitats, 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 el SCI i altres bases de dades internacionals no implica en absolut que el seu interès sigui nul. Les memòries dels centres i els curricula dels investigadors inclouen aquesta informació, però no hi ha bancs de dades complets i fàcilment assequibles. L'Observatori de la Recerca ha establert un llistat de 109 monografies publicades en el període 2003-2009, a partir de bases de dades de recerca de les universitats, catàlegs de biblioteca, Portal de publicacions de l'IEC i base de dades de l'ISBN Espanya.

Aquest llistat ens 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 per el grup de Briologia de la UAB: *Flora dels Briòfits dels Països Catalans. II. Hepàtiques i anterocerotes* (2004), *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands* (2006), *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the*

Balearic Islands (2009). Aquests llibres s'han convertit en obres de referència per els 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 amples. El valor d'una contribució com aquesta és difícil de comparar amb 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 SCI. També entenem que es tracta d'uns productes especialment notoris del tipus d'activitat científica que pot promoure l'IEC. Com veurem després, a més s'han traduït en un web.

En aquesta taula, s'hi compten, tanmateix, alguns llibres que s'han de considerar de divulgació i no els hauríem de tenir en compte aquí. Hi ha llibres que corresponen a les ponències i comunicacions de jornades científiques, i 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, altres són catàlegs de síntesi que passaran a ser obres de referència per 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), d'altres, finalment, són més difícils de situar, entre la divulgació i l'assaig. Si s'eliminen els llibres clarament divulgatius de la taula, subsisteixen per el període uns 95 documents d'interès molt variat però que aporten dades, cartografia o reflexions teòriques gens menyspreables. Entre les contribucions més importants pel seu caràcter de síntesi i el seu abast durant el període que considerem hi figuren sens dubte la "Floreta" (Bolòs, Oriol de [et al.], *Flora manual dels Països Catalans*. 3a ed. revisada i ampliada, Pòrtic, 2005, 1310 p., Barcelona), el ja esmentat molt notable conjunt de llibres sobre briòfits (Casas, Creu [et al.], 2009, *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: illustrated keys to genera and species*, IEC, Barcelona; Casas, Creu [et al.], 2006. *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: illustrated keys to genera and species*, IEC, Barcelona; Casas, C., Brugués, M. Cros, R. M. 2003-4 (2 vols.). *Flora dels briòfits dels Països Catalans*, IEC, Barcelona), la nova (2^a) edició revisada del gran llibre de Josep Vigo sobre l'alta muntanya (Vigo, J. 2008. *L'alta muntanya catalana: flora i vegetació*,

Centre Excursionista de Catalunya i IEC, Barcelona, 443 pp.), els treballs sobre boscos catalans fets al CREA (CREA, *Inventari ecològic i forestal de Catalunya*; CREA. 2005; Terradas, J.; Rodà, F. (dir.). 2004. *Els boscos de Catalunya: estructura, dinàmica i funcionament*. Dept. de Medi Ambient i Habitatge, DL 2004, 182 pp. Barcelona; CREA. *La Fragmentació dels boscos de la plana del Vallès*, Fundació Abertis, 373 pp., Barcelona), el catàleg d'hàbitats (Vigo, J., Carreras, J., Ferré, A. (eds.). *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 vols.), els Atles d'ocells i de plantes llenyoses i de la flora (Estrada, Joan, et al. 2004. *Atles dels ocells nidificants de Catalunya*. Ed. Lynx, 638 pp. Barcelona; Lloret Maya, F. et al. 2009. *Atles de plantes llenyoses dels boscos de Catalunya*. Ed. Lynx. 185 pp. Barcelona, amb una segona edició revisada online a oslo.geodata.es/ftp/llenyoses/; *Atles corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, IEC, Barcelona), algun treball relacionat amb la qüestió ambiental (Mayor, X., Quintana, V., Belmonte, R. 2005. *Aproximació a la petjada ecològica de Catalunya*. Generalitat de Catalunya, Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, 215 pp., Barcelona) i algun assaig (Terradas, J. 2006. *Biografia del món: de l'origen de la vida al col·lapse ecològic*, ed. Columna, 499 pp. Barcelona).

Finalment, no podem oblidar en cap cas una molt important publicació internacional liderada per autors catalans i feta per una editoria d'aquí. Ens referim al *Handbook of the birds of the world*, coordinat per J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal i D. A. Christie, en 16 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 online amb *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 en uns aspectes més generals.

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

Hem emprat les dades facilitades per l'Observatori de la Recerca, a partir de la consulta de la base de dades SCI Expanded (Thomson Reuters).

Quan es considera la producció estatal, comparada amb la d'altres països, en els camps del *Web of Science*, en els dos camps més propers al nostre àmbit, "*Plant and Animal Sciences*" i "*Environment and Ecology*", s'observa: 1) que Espanya ocupa la octava posició en tots dos casos pel què fa a nombre de citacions rebudes pels articles publicats en la darrera dècada; 2) que aquest resultat és comparativament bo, en relació a altres camps, ja que només té una posició millor en "*Agricultural Sciences*" (on és segona rere Estats Units) i "*Microbiology*" on és setena. Per la resta de camps, varia entre la novena i la tretzena posició. La producció total espanyola és de 24 028 articles del SCI en "*Plant and Animal Sciences*" i 12 997 en "*Environment and Ecology*". En canvi, la *ratio* de citacions per article 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 a 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 més impacte mig per article, com Holanda, Gales, 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, donat que demostra que la mala "premsa" de l'àmbit no es veu confirmada per les dades. A continuació, mirarem d'aprofundir en la producció catalana en relació a l'estatal i a la de països propers.

Taula 13. Articles SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)

La Taula 13 ens dona el nombre d'articles que consten per disciplines. Cal tenir present que algunes disciplines no comprenen només treballs del nostre àmbit (cas de "*Ciències del Comportament*", "*Microbiologia*", "*Oceanografia*", "*Teledetecció*" o "*Ciències de les Plantes*"). Les disciplines amb major producció són *Microbiologia* (1442 en total, però és difícil saber quina part pertany a l'àmbit), *Biologia Marina i d'Aigües dolces* (a

la que seria lògic sumar-hi *Limnologia*) i *Ecologia*. La segona i tercera s'apropen a un miler d'articles entre 2003 i 2009 (950 de Biologia Marín... més 135 de *Limnologia* i 935 d'*Ecologia*). Part dels articles d'*Ecologia* poden ser també d'ecologia aquàtica. Les *Ciències de les Plantes*, amb 776 articles, vindrien després. *Ornitologia*, amb 76 articles, seria l'àmbit amb menys producció. És també un dels més restringits o especialitzats. Sembla una mica escassa la producció en un camp tan divers com *Entomologia* (179 articles), fet que posa de manifest sobretot l'escassetat relativa de taxònoms i estudiosos de la biologia dels insectes.

Taula 14. Citacions SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)

La taula 14 ens dona el nombre de cites totals per any i disciplina. El nombre de cites depèn de la mida del col·lectiu, i és d'esperar que sigui més gran en disciplines en que hi treballa més gent. També cal advertir que el darrer any o els dos darrers després de la publicació d'un article hem d'esperar menys cites per manca de temps. Fetes aquestes consideracions, la tendència és en general creixent en el nombre de cites en la majoria de disciplines, encara que en les disciplines en que es publiquen menys articles el nombre de cites està més influenciat per factors d'atzar (un sol article que es citi força pot marcar molt el total de l'any).

Taula 15. Citacions per articles SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)

La taula 15 ens dona el nombre mig de cites per article, per anys i disciplines. També depèn de la mida del col·lectiu en cada disciplina, i apareix el mateix efecte del darrer any per manca de temps. *Microbiologia*, *Conservació de la Biodiversitat*, *Ecologia* i *Oceanografia* presenten els valors més alts, mentre que disciplines més especialitzades, com *Ornitologia*, o molt diversificades, com *Entomologia*, presenten els més baixos. Els valors baixos de *Zoologia* es poden explicar per una major fragmentació 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 taules 13, 14 i 15), hom pot veure algunes coses interessants en els diferents camps.

Farem alguns comentaris. Emprarem com 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 que Catalunya. Donarem les comparacions només pel 2009, i l'augment de producció durant el període per la diferència entre 2003 i 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 citacions/nº d'articles (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 al l'etologia o 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 cites també creix, representa fins un 33% de l'estatal, però encara està lluny dels referents. La ràtio c/a és 7.6 i supera la de molts països importants, com Alemanya o Anglaterra, i també l'estatal, una dada positiva però recordem el que ja hem advertit, si el nombre d'articles no és molt 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) que les d'Holanda i Suècia. Pel què 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 a l'Estat és bona, però encara s'han de guanyar posicions en relació als països punters del nostre entorn.

En *Entomologia*, la producció ha crescut d'una manera molt irregular i representa un 23% de l'estatal, suposant 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 en molt a l'estatal i inferior als referents. Aquest

és un camp molt fragmentat entre especialistes i institucions (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 la 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 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 molt parcialment entra en l'àmbit que considerem, especialment considerant que hi ha un *Report* sobre Ciències Ambientals.

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 3.52, que supera la de Bèlgica però no els 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 als referents. En canvi, la ràtio c/a és 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 Agroforestal.

En *Limnologia*, la producció s'ha triplicat, suposa tot un 38% de l'estatal i fins 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 5.8, força per damunt de l'estatal, major que la de Bèlgica i una mica per sota dels altres dos. 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 de les Aigües Dolces*, camp que parcialment es 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. 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 4.42, com l'estatal, i inferior però no massa als referents. En conjunt, uns resultats prou acceptables.

En *Microbiologia*, la producció fluctua sense massa creixement, representa tot un 33% de l'estatal i 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 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 prop dels valors de Bèlgica i clarament per sota dels altres dos. La ràtio c/a és 4.16, poc per sota de l'estatal i força 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 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 als altres. La ràtio c/a és 4.71, igual a l'estatal i no massa 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 essent 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 i superen a les de Bèlgica en molt i també a les de Suècia, i s'acosten a les d'Holanda. La ràtio c/a és 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 més 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 l'ordre del 40%, tenim un 17.9% de la producció estatal i estem 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 6.4, ben per damunt de l'estatal i superant Bèlgica però no els altres dos. 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 he 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 inferiors 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 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 degut a les considerables aplicacions de la teledetecció en ecologia i 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 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 que 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 amb 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 100 citacions i quina és la producció catalana en relació a 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* (n'hem identificat algun a "*Geosciences*"). El nombre total d'articles espanyols amb més de 100 citacions és d'uns 150, repartits a parts quasi iguals entre els dos camps més generals, "*Plant and Animal Sciences*" i "*Environment and Ecology*". Només en 26 (en proporcions semblants en els 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 CREA, la Universitat de Barcelona, l'Autònoma, l'IRTA, la Pompeu Fabra 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 dels centres del CSIC *Estación Biológica de Doñana* (on hi ha alguns ecòlegs catalans molt citats), i *Museo de Ciencias Naturales* a 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 molt 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 rànking del 1% d'investigadors més citats en els dos camps, "*Plant and Animal Sciences*" i "*Environment and Ecology*", els darrers 10 anys, el primer

català a “*Environment and Ecology*” és un investigador del CSIC-CREAF que, amb 101 publicacions i una mitjana de 25,7 cites per article hi ocupa un molt notable lloc 80 del món, i el segon de l'Estat, amb un factor $h = 61$. En aquest mateix llistat de nombre de citacions, el primer investigador estatal treballa al Museo de Ciencias Naturales de Madrid, i tot i tenir menys articles (64) ocupa un excepcional lloc 10 gràcies a que té un promig de 75.83 citacions per article. Un investigador de la Universitat de Girona, en el lloc 163, amb 113 articles i 18,15 cites per article, 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 fuga de cervells cap el 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 Science*”, un investigador estatal és al lloc 17, amb 72 publicacions i una mitjana de 68.2 cites. El primer català que hem detectat és en el lloc 661, amb 82 treballs i 17,12 cites de mitjana. El segon apareix en el 979, amb 42 articles i 29.1 cites per article.

Assenyalem també que, en el camp “*Microbiology*”, trobem un català estudiós de l'ecologia microbiana en el lloc 1007, amb 25 articles i una mitjana de 43,44 cites per article. Cal considerar que el camp és molt més ample 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. En les condicions actuals, des del final del període d'estudi fins el 2012, les dificultats econòmiques poden comportar una regressió que esperem que no s'acabi verificant en futurs *Reports*.

5.3. Tesis doctorals

L'Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de múltiples fonts d'informació ens ha proporcionat un llistat de 481 tesis doctorals que poden estar relacionades amb l'àmbit de Biologia d'Organismes i Sistemes. Cada tesi consta de l'autor, títol, directors, universitat, departament i data de lectura.

Tanmateix, hem hagut de fer una depuració d'aquest llistat per eliminar aquelles tesis que sens dubte es podrien incloure en àmbits de medicina, farmàcia, veterinària i altres, encara que puguin tenir alguna relació amb temes ambientals. Ens ha quedat encara una llista de 269 tesis doctorals llegides entre 2003 i 2009 en les Universitats catalanes. Això representa una mitjana d'unes 37.5 tesis anuals que es fan a Catalunya dins l'àmbit que considerem.

Per nombre de tesis obtenim la següent distribució:

Taula 16. Nombre de tesis per universitats (2003-2009)

L'any més productiu ha estat el darrer, 2009, amb 63 tesis. No hi ha però una tendència significativa clara d'augment, sinó oscil·lacions entre 43 i 63. Els departaments més productius són els de Biologia Animal de la UB, Biologia Animal, 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 per el que no apareixen els centres de recerca o es fan una part important d'elles.

Pel que fa a les dades estatals, existeixen estadístiques elaborades a partir dels estudis superiors cursats pel doctorand, des del curs 2002-2003 fins el curs 2008-2009. Hi ha a més de les dades per universitats catalanes, el global de Catalunya i d'Espanya, tal i com ho fa constar el Instituto Nacional de Estadística. Les dades estan massa agregades, només hi ha dues categories relacionades amb l'àmbit 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 altres.

Les dades totals per Catalunya són les de la taula següent:

Taula 17. Nombre de tesis de l'àmbit, a criteri de l'autor, extretes del llistat complet de tesis proporcionat per l'OR-IEC

En aquesta taula sí que hom 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 UIC i la UPC són irrelevants en l'àmbit considerat). Si comparem aquest resultat, on els àmbits estan molt agregats, amb l'anterior, en que 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 el de la teledetecció i 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 a la web. Aquest tema ha adquirit força importància. Hem de destacar sobretot el web <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/> del Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya, del Departament de Territori i Sostenibilitat i la Universitat de Barcelona. Cobreix els camps de la Vegetació, Flora, Briòfits, Algues, Fongs, Líquens, Vertebrats, Invertebrats i Artròpodes. Un web especialitzat important és el que manté el grup de Briologia de la U.A.B. amb el suport de l'IEC, <http://briofits.iec.cat/>, sobre briòfits de la Península Ibèrica i les Illes Balears. Un altre, fet per el CREA amb suport de l'IEC, és <http://oslo.geodata.es/ftp/lleyenyses/>, i 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 *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 de personal, encara hi ha mancances notòries, i les dificultats per augmentar-lo fan que de moment hi hagi poques esperances de que es vagin cobrint camps molt rellevants actualment a nivell mundial i en els que ens falten especialistes. La manca de personal afecta de manera especial a 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, sota 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 a baix 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 en 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 certes 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 a nombre de publicacions i nivell de les revistes i una

mica menys pel que fa a citacions, encara que això es podria resoldre amb la política esmentada al paràgraf precedent. Seria molt interessant dotar a 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 molt bon nivell, que es compara amb èxit amb la majoria d'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 el nostre promig. En conjunt, seguim tenint una posició superior a la que ens correspondria per població total i d'investigadors.

La captació de recursos europeus ha estat molt notable per part dels centres catalans en el camp del *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 per la situació econòmica de crisi.

La producció de tesis es manté al voltant de 40 anuals, un nombre prou elevat (37.5). En canvi, en l'àmbit s'obtenen ben poques patents. Això –es 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 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 a llarg del període considerat és perfectament comparable amb la d'altres àmbits de la recerca i en cap cas es troba per sota de la mitjana. Això no és sempre valorat de manera adient per la nostra pròpia administració i per els 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-nos amb conseqüències greus per 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 els estudiarà ningú més que nosaltres. Per això creiem que l'àmbit considerat en aquest estudi en cap cas pot ser marginat en qualsevol criteri que s'estableixi en prioritzar les assignacions.

Bibliografia

Bellés *et al.*, 1998. *Reports de la recerca a Catalunya. Biologia d'organismes i sistemes*. IEC, Barcelona. 54 p.

Camí, J. *et al.* 2004. *NCR Catalunya 2002*. [Disponible a: http://193.145.216.56/ncrcat02_disciplines].

Lortie C. J. 2009. "A global comment on scientific publications, productivity, people and peer", *Scientometrics* 84: 539-541

Lortie, C., *et al.* 2012. "Good news for the people who love bad news: an analysis of the funding of the top 1% most highly cited ecologists", *Oikos* 121, 7: 1005-1008..

DOCUMENT DE TREBALL

Méndez-Vásquez, Suñén i Rovira. 2011. “Detecció de les àrees científiques amb fortaleeses i debilitats del sistema R+D català segons dades Thomson-Reuters”, *Omnis Cel·lula*, 27

Terradas, J., X. Llimona. 2005. *Reports de la Recerca a Catalunya, 1996-2002: Biologia d'organismes i sistemes*. IEC, Barcelona. pp. 255-302.

Taula 1. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)	
Data de creació:	1987
Estructura:	Consorti
Patronat/Consell:	Generalitat de Catalunya; Universitat de Barcelona; Universitat Autònoma de Barcelona; Institut d'Estudis Catalans; Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA); Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
URL:	http://www.creaf.cat
Paraules clau:	Biodiversitat, Ecologia, Ecosistemes, Territori
Personal (2009):	90
Despeses (2009):	3.427.507 €

Font: CERCA.

Taula 2. Centres del CSIC en l'àmbit de Biologia d'organismes i sistemes

Centre	URL	Titularitat	Personal (2007)
Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB)	http://www.ceab.csic.es/	CSIC	84
Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA)	http://www.cmima.csic.es	CSIC	143
Institut Botànic de Barcelona (IBB)	http://www.institutbotanic.bcn.es/	CSIC; Ajuntament de Barcelona	10

Font: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Taula 3. PDI per universitats públiques, àrees de coneixement i categories

DOCUMENT DE TREBALL

Universitat	Àrea de coneixement	Categoria	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	Mitj. Cat/Esp
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	AGREGAT						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	AGREGAT					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							

DOCUMENT DE TREBALL

TOTAL			3							0,43//,43
UB	Biologia vegetal	TU	2							
UB	Biologia vegetal	CU	1							
	Total		6							0,95/29
UB	Botànica	AGREGAT			1	2	2	2	1	
UB	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	
UAB	Botànica	CU	5	5	5	4	5	5	4	
UAB	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	AGREGAT					2	3	3	
UB	Botànica	ASSOCIAT	4	5	5	5	6	6	6	
UB	Botànica	ASSOCIAT	4	5	4	7	5	4	4	
UB	Botànica	COL TEMPORAL					1	1	1	
UB	Botànica	LECT						1	1	
UdG	Botànica	TU	3	3	3	3	3	3	3	
UdG	Botànica	CEU	1	1	1	1	1	1	1	

DOCUMENT DE TREBALL

UdG	Botànica	ASS			1	1	1	1	1	
UdG	Botànica	ASS	2	1	2	1	1	1	1	
UdG	Botànica	TU	1	1	1	1		1	1	
UPC	Botànica	ASS SUBSTITUT	1	1						
UPF	Botànica	TEU	1	1	1	1	1	1	1	
	Total		55	55	57	59	61	63	61	58,7/444,3
URV	Ecologia	ASS	2	4		2	2	2	2	
URV	Ecologia	TU	7	7	7	6	4	4	4	
URV	Ecologia	CU	2	2	2	2	3	3	3	
URV	Ecologia	AGREGAT						1	3	
UAB	Ecologia	ALTRES				1	1	1	1	
UAB	Ecologia	LECT			1	3	3	3	1	
UAB	Ecologia	TU	13	14	14	14	13	13	13	
UAB	Ecologia	ASS	4	3	4	5	5	4	4	
UAB	Ecologia	LECT						1	2	
UAB	Ecologia	ALTRES							1	
UB	Ecologia	CU	4	4	4	4	4	4	4	
UB	Ecologia	ASS SUBSTITUT	1	1						
UB	Ecologia	AGREGAT				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	
UB	Ecologia	LECT				1	2	3	3	

DOCUMENT DE TREBALL

UB	Ecologia	VISITANT					1	2	1	
UB	Ecologia	AGREGAT			1	1	2	2	2	
UB	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	
UdG	Ecologia	AGREGAT				1	1	1	1	
	Total		50	53	50	56	55	56	57	53,8/399
UdG	Fisiologia vegetal	CU	1	1	2	2	2	2	2	
UdG	Fisiologia vegetal	AGREGAT						1	1	
UPF	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	
UAB	Fisiologia vegetal	ASS SUBSTITUT	5	2	2					
UAB	Fisiologia vegetal	ALTRES							1	
UAB	Fisiologia vegetal	EMÈRIT						1		
UAB	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	AGREGAT					1	1	1	
UB	Fisiologia vegetal	LECTOR					1	1	1	
UB	Fisiologia vegetal	TU	1	1	1	1	1	1	1	

DOCUMENT DE TREBALL

UB	Fisiologia vegetal	ASS	1	2	1					
UB	Fisiologia vegetal					1	1	1	1	
UdG	Fisiologia vegetal	ASS	5	5	2	2	2	2	2	
UdG	Fisiologia vegetal	TEU	1	1	1	1	1	1		
UPF	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	

DOCUMENT DE TREBALL

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

TU: Titulars Universitaris

CU: Catedràtics Universitaris

CEU: Catedràtics d'Escola Universitària

TEU: Titulars d'Escola Universitària

ASS: Associats

AGR: Agregats

COL: Col·laboradors

LECT: Lectors

ALTRES: S'hi inclouen els professors substituïts, visitants, emèrits i les categories de personal investigador

Taula 4. PDI per universitats públiques en l'àrea de Botànica

Universitats	TU	CU	CEU	TEU	ASS	AGR	COL	LECT	ALTRES	Totals
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	5,3	1			2,7	1,1		0,6	1,3	12
Universitat de Barcelona (UB)	15,3	4,7		1,6	5,3	1,1	0,6		0,3	28,9
Universitat de Girona (UdG)	3				4,7		0,4	0,3		8,4
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)			1							1
Universitat Pompeu Fabra (UPF)					0,7					0,7
Universitat Rovira i Virgili (URV)	0,9			1					0,3	2,2
Total										53,3,

Font: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Taula 5. Investigadors Ramón y Cajal per entitats – Noves incorporacions (2003-2009)

Entitat	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)	2	1					
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	1	1				1	1
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)	1						
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)					2		
Universitat de Barcelona (UB)	3					1	
Universitat de Girona (UdG)							1
Universitat Pompeu Fabra (UPF)	2						

Font: MICINN i BOE.

Taula 6. Investigadors Juan de la Cierva per entitats – Noves incorporacions (2004-2009)

Entitat	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ajuntament de Barcelona	1					
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)		1				1
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)		1	3		2	1
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)	1		1			
Parc Científic de Barcelona (PCB)			1			
Universitat de Barcelona (UB)			1	2		
Universitat de Girona (UdG)					1	

Font: MICINN i BOE.

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

Taula 7. Noves beques FPU per entitats (2003-2009)

Entitat	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)						1	
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)					1		
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	2	7	4	6	1	1	
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	1	1	4	4	2		3
Universitat de Barcelona (UB)	5	4	8	4	3	6	5
Universitat de Girona (UdG)				2			

Font: MICINN i BOE.

Taula 8. Noves beques FPI per entitats (2003-2009)

Entitat	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ajuntament de Barcelona					1		
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)		1	2			3	
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	7	2	6	8	10	11	6
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	1		1	1	3	2	
Universitat de Barcelona (UB)	6	2	3	3	5	1	5
Universitat de Girona (UdG)	2	4			2	2	
Universitat Pompeu Fabra (UPF)							1

Font: MICINN i BOE.

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

Àrea de coneixement	Entitat	2003-2009
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
	UdG	1
Zoologia	UAB	1
	UB	7
	UdG	2

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

Taula 10. Investigadors Beatriu de Pinós per entitats – Noves incorporacions (2006-2009)

Entitat	2006	2007	2008	2009
Empreses	2	1		
Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-UPF)				1
Universitat de Barcelona (UB)	1	1	1	
Total Organismes i Sistemes	3	2	1	1
Total totes les disciplines Catalunya	56	69	40	40

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

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

Taula 11. Grups de Recerca (Convocatòries SGR 2005 i 2009) per entitats i àrees de coneixement

Àrea de coneixement	Entitat	2005	2009
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
Limnologia	UB	3	1
	UdG		2
Zoologia	ICO		1
	UAB	2	
	UB		3

Font: Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR).

Taula 12. Articles en revistes d'àmbit estatal i català

Títol revista	Articles Catalunya	Total d'articles
Acta botánica barcinonensia	29	56
Ardeola. Revista ibérica de ornitología	10	160
Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural	43	46
Collectanea botanica	20	26
Fauna Ibérica (1)	3	12
Graellsia	16	175
Orsis	51	61
Revista catalana de micologia (2)	42	89
Revista catalana d'ornitologia	23	47
Scientia gerundensis: Annals de la Secció de Ciències del Col·legi Universitari de Girona	15	28
Scientia marina	101	647
Treballs de la Societat Catalana de Biologia	95	112
Vieraea	2	140
Total	450	1.599

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de la consulta directa de les publicacions.

Nota 1: Es tracta d'una publicació monogràfica.

Nota 2: No s'han pogut consultar alguns articles perquè no són accessibles.

Taula 13. Articles SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)**a) Behavioral Sciences**

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Biodiversity Conservation

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ecology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Entomology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Environmental Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Fisheries

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Forestry

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Limnology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Marine & Freshwater Biology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Microbiology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Mycology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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

I) Oceanography

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ornithology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Plant Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Remote Sensing

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Zoology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de la consulta de la base de dades Science Citation Index Expanded (SCI Expanded).

Taula 14. Citacions SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)**a) Behavioral Sciences**

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Biodiversity Conservation

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ecology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Entomology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Environmental Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Fisheries

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Forestry

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Limnology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Marine & Freshwater Biology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Microbiology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Mycology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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

I) Oceanography

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ornithology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Plant Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Remote Sensing

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Zoology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de la consulta de la base de dades Science Citation Index Expanded (SCI Expanded).

Nota: Citacions rebudes l'any de publicació i els 2 posteriors.

Taula 15. Citacions per articles SCI-Expanded per disciplines i països (2003-2009)**a) Behavioral Sciences**

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Biodiversity Conservation

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ecology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Entomology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Environmental Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Fisheries

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Forestry

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Limnology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Marine & Freshwater Biology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Microbiology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Mycology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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

I) Oceanography

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Ornithology

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) Plant Sciences

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Remote Sensing

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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) Zoology

País	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de la consulta de la base de dades Science Citation Index Expanded (SCI Expanded).

Taula 16. Nombre de tesis per universitats (2003-2009)

Universitat	Tesis
Universitat de Barcelona	233
Universitat Autònoma de Barcelona	81
Universitat de Girona	41
Universitat Politècnica de Catalunya	5
Universitat Rovira i Virgili	3

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de múltiples fonts d'informació.

Taula 17. Nombre de tesis de l'àmbit, a criteri de l'autor, extretes del llistat complet de tesis proporcionat per l'OR-IEC

Universitat	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Universitat de Barcelona	30	24	29	25	32	20	17	177
Universitat Autònoma de Barcelona	4	6	7	9	10	5	15	56
Universitat de Girona	6	2	10	5	3	4	5	35
Universitat Politècnica de Catalunya							1	1
Totals	40	32	46	39	45	29	38	269

Font: Observatori de la Recerca (OR-IEC), a partir de múltiples fonts d'informació.